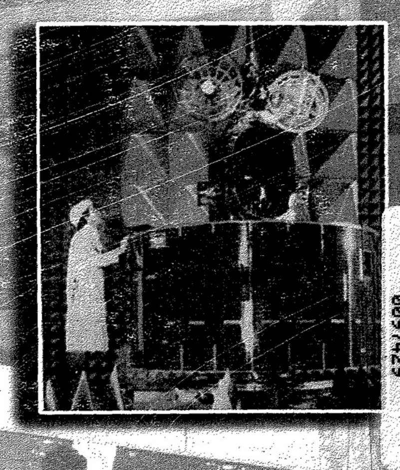
مكتبة الأسرة 1999

مهرجان القراءة للجميع

الأعمال العلمية

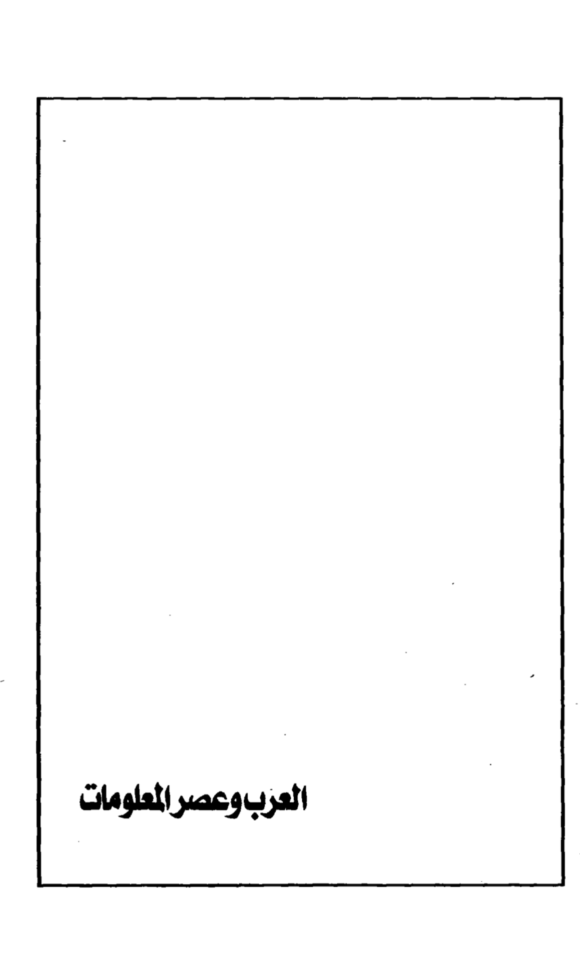
العرب وعصر المعلومات

د. نبيل على









العرب وعصر المعلومات



العرب وعصر المعلومات

د. نبيل على



مهرجان القراءة للجميع ٩٩

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(سلسلة الأعمال العلمية)

العرب وعصر المعلومات

تأليف: د. نبيل على

الجهات المشاركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة التنمية الريفية
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ: هيئة الكتاب

الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان: محمود الهندى
المشرف العام:
د. سمير سرحان

على سبيل التقديم

وتمضى قافلة «مكتبة الأسرة» طموحة منتصرة كل عام، وها هى تصدر لعامها السادس على التوالى برعاية كريمة من السيدة سوزان مبارك تحمل دائمًا كل ما يثرى الفكر والوجدان ... عام جديد ودورة جديدة واستمرار لإصدار روائع أعمال المعرفة الإنسانية العربية والعالمية فى تسع سلاسل فكرية وعلمية وإبداعية ودينية ومكتبة خاصة بالشباب. تطبع فى ملايين النسخ الذى يتلهفها شبابنا صباح كل يوم .. ومشروع جيل تقوده السيدة العظيمة سوزان مبارك التى تعمل ليل نهار من أجل مصر الأجمل والأروع والأعظم.

د. سمير سرحان

تقديم

هذه محاولة من باحث قرر أن يهجر - إلى حين - معقل تخصصه في مجال «هندسة اللغة Language engineering»، ليتناول قضية انشغل بها كثيرا، وهي موقف أمتنا العربية إزاء التحديات الجسام التي يطرحها عصر المعلومات، وكان دافعه إلى ذلك شعوره بأن المعلومات قد أصبحت شريدة بيننا، يتنازعها أهل الكمبيوتر، وأهل الاتصالات، وأهل الإعلام، وأهل المكتبات، وينأى عن الكتابة في أمورها مثقفونا من أهل الإنسانيات، ظنا منهم غالبا أن المعلومات هي صنعة الفنيين، وهؤلاء بدورهم حصروا أنفسهم في أمورها التكنيكية دون الجوانب الأخرى لهذه القضية شديدة التشعب، ذلك على الرغم من كونها في رأيي - ورأي كثيرين غيري - قضية سياسية - اجتماعية - ثقافية في المقام الأول.

لقد كان الهدف الرئيسي من وراء هذا الكتاب هو استنهاض همة المثقفين وقادة الرأي والفعل في وطننا العربي، لكي يدلوا بدلوهم في هذه القضية المصيرية بما يتجاوز حديث العموميات والوصايا الأبوية التي سادت خطابنا التنموي من قبيل: ضرورة تنمية القدرات الذاتية وسد الفجوات الحضارية وامتصاص الصدمات المستقبلية. لقد سعى الكاتب إلى أن يختصر لهم الطريق بأن يضع أيديهم على العديد من قضايا العلاقة المجتمعية - المعلوماتية، وكذلك المفاهيم المحورية والتوجهات الرئيسية لتكنولوجيا المعلومات بمنأى عن «كومفلاج» المصطلحات ومتاهات التفاصيل الفنية، وقد قصد الكاتب - استثارة لهم كي يحاجوه ويعارضوه ويفندوا آراءه ومزاعمه - أن يحدد موقفه بحسم إزاء كثير من القضايا الخلافية التي تشغي بها منطقة التداخل بين منظومتي المعلومات والمجتمع، وذلك رغم إدراكه أن كثيرا من هذه القضايا لم يستقر الرأي بشأنها بعد، لقد سعى إلى ذلك إيمانا منه بأن بلورة رؤية عربية بشأنها لن تتأتى دون توسيع دائرة الحوار وتأجيج حدة التفاعل بين وجهات النظر المتعارضة بحثا عن مواضع التوازن بينها.

ما سبق، إن جاز القول، هو هدف الكتاب بالنسبة لغير المتخصصين، أما بالنسبة للعلماء والمهندسين وغيرهم من الفنيين العرب المتخصصين في مجال الكمبيوتر والمعلومات، فالكتاب هو بمثابة دعوة إليهم لتجاوز حدود الجوانب الفنية، فلم يعد يكفينا حديث عن الإمكانات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات وإنجازاتها الباهرة، وبلايين العمليات الحسابية في الثانية الواحدة، وسرعة النانو ثانية وذاكرة الكمبيوتر ذات سعة الميجا بايت، وعبقرية نظم البرامج، ومعجزات الذكاء الاصطناعي، والاحتمالات البعيدة والمرتقبة لهندسة المعرفة. إن الأهم في رأيي هو إبراز مغزى كل هذه الأمور والحقائق والتوقعات لاقتصادنا وإعلامنا وتعليمنا وثقافتنا ولغتنا، وما أثرها في علاقاتنا وصراعاتنا مع أنفسنا ومع غيرنا، وبفكرنا وتراثنا، وما انعكاساتها على تضاريس واقعنا: على مصانعنا ومدارسنا ومكاتبنا وحقولنا ومنازلنا وخيامنا، وعلى مدننا وقرانا وساحاتنا، وماذا تعنيه هذه التكنولوجيا الساحقة بالنسبة لرجالنا ونسائنا وأطفالنا، وأجيالنا الحالية وأجيالنا القادمة.

والكتاب ليس ــ بالمرة ـ كتابا في التبسيط العلمي لبعض الجوانب الفنية في مجال الكمبيوتر ونظم المعلومات، وليس أيضًا دراسة مسحية للوضع الراهن للمعلومات في وطننا العربي، فقد اكتفى بملامحه العامة، وقواسمه المشتركة بقدر ما احتاجه في طرح رؤية محددة بهدف الانتقال بهذا الوضع الراهن إلى نقطة أكثر تقدما.

لقد أدركت منذ البداية أن إشكالية الكتابة هي في كيفية تغطية العديد من الموضوعات والقضايا التي تتراوح بين الأمور السياسية والفلسفية والثقافية والفنية والتربوية واللغوية والاجتماعية والاقتصادية، كيفية تناول كل هذا دون الوقوع في فخ الضحالة والضياع في غابة التشتت، وقد حاولت قدر جهدي تناول كل هذه الأمور بصورة متوازنة، احتراما لفكر النوعيات المتباينة من القراء المستهدفين.

هذا عن غرض الكتاب وماهيته، أما عن محتواه فقد سعى في فصله الأول إلى عرض عام لقضية العرب والمعلومات بأسلوب «الكولاج المعلوماتي»، وتناول الفصل الثاني بعض التعريفات والمفاهيم الأساسية فيما يخص المعلومات ومعالجتها آليا، وذلك كتمهيد ضروري لاستعراض التوجهات الرئيسية للروافد الفرعية لتكنولوجيا

المعلومات ومغزى هذه التوجهات بالنسبة لنا نحن العرب، وقد تناول الفصل الثالث روافد الشق المادي hardware، والفصل الرابع روافد الشق الذهني software، أما الفصل الخامس فيبرز في بدايته خصائص تكنولوجيا المعلومات، وطبيعتها الاندماجية بعد أن انصهرت بداخلها روافدها التكنولوجية الفرعية، ليتبع ذلك بأنواع تطبيقاتها في الأنشطة الاجتماعية المختلفة والتوجهات الرئيسية لهذه التطبيقات ومغزاها العربي، بهذا نكون في وضع يسمح لنا بدراسة انعكاسات ذلك كله على ساحتنا العربية، وهذا ما فعلناه في الفصل السادس الذي تناول مشاكل توطين تكنولوجيا المعلومات في بيئتنا العربية، والملامح الرئيسية لقطاع المعلومات العربي: الراهن والمرجو، مقرونا بملامح المشهد المعلوماتي الإسرائيلي. يمثل الفصل السابع نقطة المفصل في تناولنا لإشكالية المعلومات ـ المجتمع ذات الطابع الثنائي، فهو يستعرض العديد من القضايا التي تشغي بها منطقة تداخل منظومة المعلومات مع منظومة المجتمع بصفة عامة والمجتمع العربي بصفة خاصة، وقد انتقينا من هذه القضايا ثلاثاً حول علاقة تكنولوجيا المعلومات بالثقافة العربية واللغة العربية والتعليم العربي، لنخص كلا منها بحديث أكثر تفصيلا في الفصول: الثامن والتاسع والعاشر على التوالي، لننتهي الكتاب ببعض الأفكار الأولية عن سياسة عربية للمعلومات تضمنت اقتراحا بالمدخل المعلوماتي بديلا عن المدخل الأمني أو الاقتصادي كوسيلة لإعادة الاندماج العربي.

ما بقي لي في هذا التقديم، هو أن أعرب عن اعترافي بفضل الكثيرين من رفاق الحياة وموجهي الفكر، وعلى رأسهم أستاذي الجليل الدكتور أسامة الخولي الذي جمع بين أصالة المثقف ونزاهة العالم وواقعية المهندس، وفوق هذا كله نبل الإنسان ورقته، مما جعله مثلا أتطلع إليه دوما، وشقيقتي عالمة التاريخ الدكتورة نوال علي التي كانت أول من لفت نظري في صباي إلى خطورة الانغلاق في تخصصي الهندسي الضيق، وعفت عن الرد على سفهي عندما تجنيت على جدوى دراسة التاريخ واكتفت بإهدائي نسخة من كتاب «الإعلان بالتوبيخ لمن ذم التاريخ» لأبي الخير محمد بن عبدالرحمن بن محمد السخاوي، ولا يمكن أن أغفل هنا العون الصادق الذي قدمه لي الزميل الصديق إبراهيم بيومي في تنسيق مادة الكتاب بالكمبيوتر.

ولا أستطيع أن أعبر عن مدى امتناني لزوجتي وصديقتي نبيلة السلمي، فقد كان لرجاحة عقلها وشفافية رؤيتها عظيم الأثر على كثير مما تضمنه هذا الكتاب، وكم أتمنى أن تكون واثقة من تقديري العميق لأفضالها ما خفي منها وما ظهر.

وأبي ووالدتي بالطبع.

نبيل علي

القاهرة

١٩٩٣/١٢/٤

الفصل الأول

العرب في مواجهة التحدي المعلوماتي

١ : ١ عالم مغاير = تحدياجديدا

يصعب على كاتب ذي خلفية لغـوية مثلي، أن يقاوم سحر المترادفـات، مايربط بينهـا من مفـاهيم ومـا يختفي وراء ظـاهـرهـا من اختـلافـات في منظـور من قـامـوا بصياغتهـا، وهم في حالتنـا مزيج فريـد من الفلاسفة ومـؤرخي التكنولـوجيا وعلماء الاجتماع وكتاب العامة الذين أضافوا إلى معجم العصر قائمة من الاسماء، حاولوا من خلالها إبراز السمة الرئيسيـة لمجتمع الغد القريب الذي لاحت بوادره في الأفق، ومن أكثر هذه المترادفات دلالة وشيوعا:

- مجتمع ما بعد الصناعة.
- مجتمع ما بعد الحداثة.
- مجتمع المعلومات.
- الموجة الثالثة.

أولها صاغـه دانيال بيل (٧٣ : ١٢)*، وربما يكون قد سبقـه إليه ألان تورين، عالم الاجتماع الفرنسي وأحد أقطاب المدرسة البنيوية، وذلك في محاولته كشف أنساق النمو الاجتماعي وتحليل الطبقية في المجتمع الصناعي الحديث (١٢٣ : ١٥٧). أما المرادف الثـاني فيمكن اعتبـاره النظير الفلسفي لسـابقه ذي الطـابع التكنـولـوجي، ويرتبط في سياقنا الراهن برؤية فيلسوف ما بعد البنيوية جان فرنسوا ليوتار (١٠٦ : ٤)

(*) رتبت المراجع العـربية والإنجليـزية أبجـديا في ثبت المصـادر في نهاية الكتـاب، تشير الأرقام بين الأقواس إلى رقم المرجع والصفحة، أو رقم المرجع فقط لو كان مقالة.

حول تغير طبيعة المعرفة وآليات إنتاجها وتواصلها داخل المجتمع على أثر انتشار الكمبيوتر ونظم المعلومات، ومن علماء الاجتماع والفلاسفة إلى المبشرين، وما أكثرهم، وعلى رأسهم يونيجي ماسودا الياباني في دراسته المستقبلية الشهيرة «عن مجتمع المعلومات عام ٢٠٠٠»، التي يطرح فيها تصوره عن تحول مجتمع اليابان إلى مجتمع مغاير، بشدة، مغاير في أشكال تنظيماته ومؤسساته وصناعاته، وطبيعة سلعه وخدماته، وأدوار أفراده وحكامه، ونسق القيم والمعايير التي تولد الغايات وتحكم العلاقات بين الأفراد والجماعات والمؤسسات داخل هذا المجتمع. أما رابع هذه الأسماء فصاحبه الكاتب الأمريكي ذائع الصيت «ألفين توفلر»، في محاولته لتنميط حركة الارتقاء الحضاري مبشرا بقدوم موجة ثالثة ـ بعد موجتي الزراعة والصناعة ـ تحمل في طياتها أنماطا جديدة للحياة، من أبرز ملامح هذا النمط المجتمعي الجديد استخدامه مصادر طاقة متنوعة ومتجددة، وطرق إنتاج جديدة، وقيامه على علاقات ومؤسسات تختلف اختلافا حادا عن تلك التي عهدناها خلال الموجة الثانية (١٣٧ : ٥).

يمكن أن نضيف إلى هذه المترادفات الأربعة أخرى كثيرة مما يرد في الخطاب الفلكلوري، والسياسي أحيانا، عند تناوله «للسيرة الشعبية» لتكنولوجيا الكمبيوتر والمعلومات، نذكر منها على سبيل المثال: عصر الكمبيوتر، ثورة الإلكترونيات، انفجار المعلومات، ثورة المعلومات، ثورة العلم والتكنولوجيا، ثورة الاتصالات، عصر اقتصاد المعرفة.

دعنا نطرح دقة هذه المصطلحات جانبا، ونغض الطرف حاليا عن مدى صدق ماتشير إليه، أو تبشر به، لنخلص إلى المدلول الواضح الذي تؤكده، ألا وهو النقلة المجتمعية الحادة التي أحدثتها تكنولوجيا المعلومات، هذه التكنولوجيا الساحقة وليدة التلاقي الخصب للعديد من الروافد العلمية والتكنولوجية والتي يتسنم قمتها ثالوث تكنولوجيا الكمبيوتر ونظم الاتصالات وهندسة التحكم التلقائي، وبينما تتعدد الآراء وتتباين إزاء هذه الظاهرة العالمية، وآثارها المرتقبة على المدى القريب والبعيد، إلا أنها تتفق جميعا في أن تكنولوجيا المعلومات تختلف اختلافا جوهريا عن سوابقها، وأنها قد أصبحت بالفعل عاملا حاسما في تحديد مصير عالمنا، دوله وأفراده.

ولنتهادَ قليلا نطارد الألفاظ نلتقط منها بعض المصطلحات التي قـذفت بها إلينا هذه الموجة التكنولوجية الكاسحة واستحث القارىء أن يتمثلها واحدة تلو الأخرى دون أن يجهد ذهنه فيما يشق عليه من بعض معانيها، راجيا ألا يتسرع في الحكم على وقوع كاتبه في فخ الكلمات الأخاذة:

- سحق الأرقام number crunching
- كمية المعلومات quantity of information
- هندسة المعرفة knowledge engineering
- المنزل الذكي smart home
- الكوخ الإلكتروني electronic cottage
- المصنع المحوسب computerized factory
- المدن الآلية computerized cities
- أتمتة المكاتب office automation
- السبورة الإلكترونية electronic blackboard
- المقهى الإلكتروني electronic cafe
- الكتب الدينامية dynamic books
- تشخيص الأمراض آليا computerized diagnosis
- الفهم الأتوماتي للنصوص automatic text understanding
- توليد الكلام آليا speech synthesis
- نظم دعم القرار decision support systems
- الشبكات الأعصابية neural networks
- طرق المعلومات السريعة information highways
- نقل الحضور transmission of presence
- روبوت الجيل الثاني second generation robotics
- مكتب بلا ورق paperless office

- مجتمع بلا نقدية cashless society
- الواقع الوهمي virtual reality
- العوالم المركبة synthesized worlds
- علم الحدسيات heuristics
- الإمبريالية السيبرناطيقية cyberentical imperialism
- صناعة الأخلاق ethics industry

ولاكتمال الصورة، دعنا نمرر هنا على استحياء مصطلح «معضد الرجولة الإلكتروني electronic masculinizer»، إنها بحق تكنولوجيا طاغية تسري خلالها كافة أركان المجتمع الإنساني في اشتباك فعال مع كافة عناصره وظواهره دون استثناء، تتعامل مع الأرقام والرموز بأنواعها، مع الصوت والنص والصورة، مع المكتوب والمنطوق، مع المحسوس واللا محسوس، تتعامل مع العقل ومع الغدد، مع العناصر المادية الظاهرة والأسرار البيولوجية والسيكولوجية الدفينة، مع المحدد والقاطع والواقعي وأيضا مع المتميع والمحتمل والوهمي. تكنولوجيا، هذه قدراتها وخصائصها، لا عجب إذن أن تنتشر تطبيقاتها في كل اتجاه بمعدلات متسارعة، من غرف العمليات إلى غرف المعيشة، ومن المفاعلات الذرية إلى أدوات المطبخ ومن المكتب والمصنع والمدرسة إلى العالم على اتساعه.

أشعر أنه من غير اللائق أن أستطرد بعد هذه النقطة دون أن أكشف عما أضمره للقراء بأسلوب عرضي هذا، إن ما أسعى إليه هنا في هذه الفقرة هو تحاور مع ظاهر الألفاظ والنصوص من أجل تشكيل تصور أولي بأسلوب «الكولاج» عن هذه الظاهرة المجتمعية شديدة التشعب، وذلك من خلال التدفق المعلوماتي النبضي غير المترابط discrete*، وربما يكون في ذلك نوع من الربط بين شكل العرض ومضمونه حيث تمثل خاصية التدفق النبضي أو عدم الترابط تلك ـ كما سيتضح في الفصل الثاني ـ إحدى الأفكار المحورية التي قامت عليها تكنولوجيا المعلومات.

ولننتقل الآن وقد كشفنا عن نوايانا من المصطلحات إلى عالم الشعارات والمقولات المأثورة:

(*) لا شك أنني تأثرت في ذلك بما أبدعه الروائي المصري صنع الله إبراهيم في روايته «ذات».

ـ الصغير جميل، والصغير السريع أكثر جمالا.

ـ الفشل ممتع، والفشل في صحبة الكمبيوتر أكثر متعة.

ـ يا أيها الإنسان المتوسط، وداعا.

ـ اصنع صحيفتك بنفسك.

ـ اليابان تراهن بمستقبلها على الذكاء الاصطناعي.

ـ جائزة نوبل تنتظر من يستطيع وضع الأساس النظري لاقتصاديات مجتمع المعلومات.

ـ ما نسعى إليه نحن أهل الذكاء الاصطناعي هو تصميم نوع من الدمى لها القدرة على أن تشد أحبالها بنفسها.

ـ إنه عالم الكلمات الذي يخلق عالم الأشياء.

ـ إن المعرفة صنيعة البشر وهي بالتالي خاضعة للهندسة.

ـ تعريب الكمبيوتر في إطار النظم المصممة للغة الإنجليزية هو عملية مستحيلة لاستيعاب الأعقد في نطاق الأبسط.

ـ أي نوع من الآلة هو الإنسان.. !!

ـ أفضل طريقة للتنبؤ بالمستقبل هو أن نصنعه.

ـ جهلنا سيزداد بازدياد معرفتنا.

ـ القمر الاصطناعي الإسرائيلي «أفق ـ ٢» أنسب أداة لرصد مايدور في الأقطار العربية في وقت السلم.

ما أكثر ما تنطوي عليه تلك المقولات من توجهات وعبر، منها أن مجتمع المعلومات يطرح قيما ومفاهيم وأساليب جديدة، ويفرض على أفراده تحديات قاسية، ويعيد النظر في المسلمات المستقرة، وينذر بصراعات جديدة، ويثير قضايا فلسفية تتعلق بالإنسان في مواجهة الآلية، ويبرز أهمية المعرفة والثقافة واللغة. لقد

أصبح مصير الأمم ولأول مرة معلقا على عناصر غير مادية وغير محسوسة، وهذا المصير ليس شيئا يقبع هناك ينتظر البشر المساوقين إليه، إنه صنيعة إرادتهم عليهم أن يقرروه في ظل ما فرض عليهم من قيود ونواميس.

و إن ضقنا ذرعا بالمصطلحات والشعارات فلننتقل إلى ذكر بعض الأرقام والحقائق السافرة:

- يقدر الناتج الكلي لصناعة المعلومات في عام ٢٠٠٠ بـ ١٠٠٠ بليون دولار لتكون أول صناعة في تاريخ العالم تحقق رقم التريليون (٨٩ : ١٩١).

- يسعى مطورو نظم السوبر كمبيوتر حاليا للوصول إلى سرعة تريليون (مليون مليون) عملية حسابية في الثانية الواحدة وهو مايوازي ٥٠ إلى ١٠٠ مرة الرقم القياسي لسرعته الآن (٨٩ : ١٢٤).

- يمكن حاليا تخزين النصوص الكاملة لألف كتاب بحجم القرآن الكريم على قرص ضوئي «سي دي CD - ROM» واحد تبلغ زنته ١٥ جراما ولا يتجاوز قطره ١٢ سم تقريبا.

- يجري حاليا تصميم شبكات لنقل البيانات بمعدل ٣ جيجا بايت (١٢٦) يمكنها - حسابيا - نقل مضمون مايوازي ٥٠٠ كتاب في الثانية الواحدة.

- لا تتعدى نسبة استغلالنا لشبكات القمر الاصطناعي العربي «عربسات - ٢»، ٢٨٪ (٣٣).

- ثلث المهندسين في وادي السيلكون في كاليفورنيا، الذين يقدر عددهم بـ ٧٠ ألف مهندس، ينحدرون من أصول صينية.

- قدر حجم الجهد المطلوب لمشروع الطاقم الوراثي البشري Human Genome Project بما يوازي عمل ٣ آلاف فرد لمدة عشر سنوات بكلفة تقديرية ٣ مليارات دولار.

- تضاعف في عقد الثمانينيات عدد الجياع والفقراء في العالم حتى وصل إلى ١,٢ مليار.

ـ تقدر كلفة التعليم على مستوى الـوطن العربي عام ٢٠١٥ بـ ١٥٤ مليار دولار أمريكي (٢٩ : ٤٣).

ـ تترجم مصر، أكثر الـدول العربية سكانا، مائة كتـاب في العام مقابل ٢٥ ألف كتاب يترجمهـا اليونـانيون، و١٨ ألف كتـاب يترجمها الأتـراك، وتترجم كتابـا واحدا مقابل ألف وسبعمائة كتاب يترجمها اليابانيون*.

إن تكنولوجيا المعلـومات رغم كونها صناعة ناشئـة تحقق معدلات للنمو والارتقاء التقني لا مثيل لها من قبل، وعصر المعلـومـات هـو عصر العلم المؤسسي الضخم، والنجاح فيه رهن بحسن استغلالنا للموارد خاصة الموارد البشرية.

وإلى هواة القصص الواقعية نورد هذه الواقعة (٨٤):

أثناء تفقـد القائد الأمـريكي لقواتـه المرابطة في صحراء السعـودية خـلال حرب الخليج، توجه بحديثه إلى أحد جنـوده قائلا: «ما من أحد منكم قد اشترك في حرب من قبل، وفي الحروب السابقة لم يكن باستطـاعتنا تحقيق أي نجاح من أول اشتباك، كيف تفسر لي نجاحكم الباهر في معركتكم الأولى؟!!».

فأجابه الجندي الشاب: «سيدي، لم تكن هـذه معركتنا الأولى، لقد كانت هذه معركتنـا رقم ١٥، فلقـد حاربنا ثـلاث معارك في مـركز التـدريب القومـي في فورت إروين بكاليفورنيـا، وأربع معارك في مركز التدريب على المناورة القتـالية في هيونفيلز بألمانيا، وعدة معارك أخرى باستخدام نظم المحاكاة الآلية Simnet - Coft - Bctp، لقـد اشتبكنا من قبل بـالفعل ياسيـدي عدة مـرات، وجاءت معـركتنا الحقيقيـة في الخليج أقرب ماتكون لما تدربنا عليه».

دعنا نضف إلى هذه الواقعة التي تتحدث عن نظم المحاكاة باستخدام الكمبيوتر computer simulation تعليقا لأحد الباحثين في معمل وسـائل الإعلام التابع لمعهد مـاسوشيتس للتكنـولوجيـا (MIT): «إن هدفـنا هـو تغذيـة الكمبيـوتر بـرواية مكتـوبـة ليخـرجهـا لنـا فيلما سينمائيـا حيـا دون الحاجـة إلى ممثلين أو ديكـورات أو بلاتوهات» (٧٧ : ١١٢).

(*) وردت هذه الإحصائيات ضمن مقـالة شاعرنا أحمد عبدالمعطي حجازي بعنوان «سيـاسية ثقافية جديدة لا تكرار للسالفة» ـ الأهرام المصرية ـ ٢٠/ ١٠/ ١٩٩٣.

إن التزاوج بين الكمبيوتـر والفيديو وبرامج تحريك الأشكـال تلقائيا automatic animation تستغل حـاليا لتطويـر نظم المحاكـاة الآلية، فيما يمكن أن أطلـق عليه «صناعة الوهم»، التي تسعى لإقامـة عوالم مصطنعة مركبة غير واقعية synthesized worlds, virtual reality، وهم لا يسعـون إلى ذلك مـن قبيل الخيـال الفني بهدف الترفيه والتجريب العلمي فقط، بل أيضا من أجل أغراض عملية للغاية (وهل هناك مـاهو أكثـر عملية من التـدريب على القتـال)، وعمّا قريب سنبيع ونشتري خـلال أسواق وهميـة، ونزور متحـف اللوفـر الوهمي دون ما حـاجة لـلانتقال إلى بـاريس، ونتجـول في مقبرة تـوت عنخ آمـون ونحـن على بعـد آلاف الأميـال من وادي الملـوك بالأقصر، وسيشغل التـلاميذ وهم جلوس في مقـاعدهم مفاعـلاتهم الذرية الـوهمية ومصـانعهم الكيماوية المصطنعـة وسيقومـون برحـلات المحاكـاة المثيرة تسري بهم في مجرات الفضاء الخارجي أو خلال سراديب التفاصيل الدقيقة داخل الخلية البشرية، وإن ضاقـوا بالمكـان أو ضاق بهم ــ فلهم أن يبحروا خـلال الزمن يسترجعـون عوالم الماضي القريب أو السحيق، أو يعيشـون بهذا الزمن، يعيدون ترتيب سـلاسل أحداثه في توليفات مثيرة فيما يعرف بالخلط الزمني time scrambling.

وها نحن نكـاد نتجاوز حدود الواقع إلى مشارف الخيـال العلمي، ولا أجد خيرا من أن أنقل هنـا تصور كاتب علمي واقعـي ـ لا خيالي ــ هو عـالم الطبيعة النظـرية المرموق فريمان دايسون عن تصميم مركبة الفضاء عام ٢٠١٠، لقد تصور دايسون أنه سيصبح بالإمكان فك الشفرة الوراثية وسبر أغـوار العمليات البيولوجية المعقدة التي تتحول من خـلالها اليرقة إلى شرنقة ثم إلى فراشـة، وتطبيق هذه المعرفة تكنـولوجيا في تصميم مركبة الفضاء، وإليك وصفه فراشة الفضاء كما أسماها (٨٨ : ١٧٩):

«يجب ألا نفكر في مـركبة الفضـاء عام ٢٠١٠، على أنها مجرد هيكل مـن المعدن والزجاج والسيليكون، بل ستكون المركبة أشبه بالكائن الحي يتم تغذيتها على الأرض كيرقـة لنطلقها من قـاعـدة الإطـلاق كشرنقة تمتطي شعـاع الليـزر (مصـدر طاقتهـا الدافعة) لينقلها إلى مدارها بالفضـاء الخارجي، وهناك تنسلخ على هيئة فراشة ما أن تستقـر في فلكهـا حتى تبرز أجنحتهـا في صـورة قـلاع شمسيـة، وتنمـو لها عيـون تلسكوبيـة ترى بها إلى أين تتجه، وتنبثق من داخلهـا هوائيات لاستقبـال الإشارات

اللاسلكية، وتخرج من جسدها أرجل زنبركية تحط وتسير بها على الأجرام السماوية، وتتحور بعض عناصرها في صورة أجهزة حس والتقاط لتذوق المعادن الفضائية والرياح الشمسية، وأعضاء لتوليد الطاقة الكهربية لتوجيه أجنحتها في المجالات المغناطيسية مابين الكواكب، أما الحاسب الإلكتروني بداخلها فيقوم بعمليات التعلم الذاتي كي يتكيف تلقائيا وديناميا مع الظروف الطارئة التي تمر بها فراشة الفضاء أثناء رحلتها ليوجهها بسلام إلى وجهتها المحددة، ويبعث برسائله وملاحظاته إلى محطات المتابعة الأرضية».

والمغزى هنا أن تكنولوجيا المعلومات والبيولوجي والطبيعة وعلوم الفضاء ستندمج مع هندسة التحكم التلقائي والاتصالات لتخلق مزيجا علميا تكنولوجيا مثيرا يصعب - بل يستحيل - التكهن بنتائجه.

ولنترك أحلام العلماء وأخيلة عوالمهم ونهبط إلى أرض الواقع، إلى عالم السلاح والسياسة، لنشير إلى المخطط الأمريكي لمبادرة الدفاع الاستراتيجي SDI: Strategic Defence Initiative - والذي تسهم فيه تكنولوجيا المعلومات بقسط وفير - والدور الذي لعبه في مفاوضات نزع السلاح بين الولايات المتحدة وروسيا وحسم صراع التسابق بينهما، إن الـ SDI لم يتجاوز بعض المخططات والعروض التوضيحية والخطط البحثية الأولية، وما يلفت النظر هنا أن المقارنة الحاسمة لم تكن تلك مابين الأسلحة القائمة بالفعل، بل بين القدرات المحتملة لطرفي الصراع في تطبيق العلوم الحديثة والتكنولوجيا المتقدمة من أجل تحقيق التفوق العسكري، ومثال آخر مشابه نستقيه من عالم الصناعة والتجارة، ونشير هنا إلى المخطط الذي أعلنته اليابان عام ١٩٨٢ لمشروع الجيل الخامس للحاسبات الإلكترونية وما أحدثه هذا المخطط من ردود فعل عنيفة لدى الولايات المتحدة ودول أوروبا الغربية والتي سارعت إلى اتخاذ المواقف الدفاعية ضد هذا اللهيب اللافح القادم من الشرق، فشرعت على الفور في إقامة الخطط القومية والتكتلات الاقتصادية والمشاريع البحثية والمؤتمرات العلمية في محاولة لمواجهة التحدي الياباني «المحتمل»..

إنها حرب المخططات والقدرات الكامنة، وقد باتت فعالة نافذة بعد أن دانت

التكنولوجيا وسيلة طيعة في يد القادرين على تحويل الفكر والمعرفة إلى واقع ملموس من النظم والمعدات والسلع والخدمات، لقد أصبحت التكنولوجيا قوة قائمة بذاتها، والمعرفة أهم مصادر القوة، وموردا يفوق في أهميته الموارد المادية والطبيعية، وهكذا ضاقت الهوة بين الواقعي والمحتمل والمتخيل، ليبدو ثالوث أطوار التحقق هذا وكأنه مناطق متداخلة يربط بينها مسار متصل continuum، ويا له من حرج شديد ذلك الذي بات فيه أحفاد هـ. ج ويلز وجول فيرن. . !.

ربما يبدو منطقيا أن ننهي هذه الفقرة عن عالم الغد القريب، والزاخرة بالمصطلحات والشعارات والمقولات والأقاصيص بواحدة نقتطفها من عالم السياسة، ولتكن تلك الفقرة من خطاب الرئيس الأمريكي السابق جورج بوش أمام الجمعية العامة للأمم المتحدة، وهو يبشر بنظام عالمي جديد (٣ : ٢٨): «إن ثورة المعلومات أدت إلى تدمير أسلحة العزلة والجهل المفروضين بالقوة، لقد تغلبت التكنولوجيا في العديد من أنحاء العالم على الطغيان، مثبتة بذلك أن عصر المعلومات يمكن أن يصبح عصر التحرير إذا ما عمدنا بحكمة إلى تحديد قوة الدولة وحررنا شعوبنا لكي تتمكن من استخدام الأفكار والاختراعات والمعلومات الجديدة خير استخدام».

هذه هي نظرة قيادة العالم السياسية عن دور المعلومات في إشاعة النظام والعدل والحرية في إطار ماعرف بالنظام العالمي الجديد الذي يشكك الكثيرون في صحة الافتراضات المتفائلة التي قام عليها، وليكن بحثنا عن نقطة التوازن بأن نضع الفلسفة في مواجهة السياسة، ولنسمع ما يقوله ليوتار حول القضية نفسها في «شرط ما بعد الحداثة» (١٠٦ : ٥): «المعرفة، بصفتها سلعة معلوماتية لا غنى عنها للقوة الإنتاجية قد أصبحت، وستظل، من أهم مجالات التنافس العالمي - إن لم تكن أهمها من أجل إحراز القوة، ويبدو من غير المستبعد أن تدخل دول العالم في حرب من أجل السيطرة على المعلومات كما حاربت في الماضي من أجل السيطرة على المستعمرات وبعد ذلك من أجل الحصول على المواد الخام والعمالة الرخيصة واستغلالها، لقد فتح مجال جديد للفكر الاستراتيجي التجاري والصناعي من جانب، والسياسي والعسكري من جانب آخر».

فهل نصدق السياسي، ونرتكن إلى تصور بعض أصحاب النظرة المتفائلة في أن «التكنولوجيات كالماء والهواء» لا تقبل الاحتكار ومادامت هي حصيلة تراكم النشاط البشري على مدى العصور فمن حق الجميع أن يستفيد من نتائجها، أم تقلق مع الفيلسوف الذي ينذرنا بأن عصر المعلومات ماهو إلا مرحلة جديدة من مراحل الصراع العالمي، ومع كون تكنولوجيا المعلومات هي وسيلتنا للسيطرة على الظواهر المعقدة وحل المشاكل، إلا أنها ذاتها قد أضافت بعدا جديدا يزيد معظم ظواهر حياتنا تعقيدا، ويولد لنا مشاكل جديدة لم تكن في الحسبان.

***

١ : ٢ كمبيوتوبيا أم كمبيوديستوبيا؟

«عقب الثورات العلمية، وعبر نقلة مفاجئة يجد العلماء أنفسهم في مواجهة علم مغاير»، هذا ما خلص إليه توماس كون في نظريته عن بنية الثورات العلمية (٦٥ : ١٣)، أما في الثورات التكنولوجية فالمجتمع بأسره يتعرض للتغيير تدريجيا، ويتوقف معدل التغيير على طبيعة التكنولوجيات المؤثرة وتفاعلها مع عناصر بيئتها الاجتماعية.

لا أراني في حاجة إلى أن أؤكد أننا بصدد ثورة تكنولوجية عارمة، وأنها ستحدث تغيرات حادة بمعدلات متسارعة لم يشهدها المجتمع الإنساني من قبل وذلك على جميع المستويات السياسية والاقتصادية والتربوية والثقافية والعسكرية بالتالي، استنادا إلى حقائق التاريخ القريب والبعيد.

وتكاد تكون تكنولوجيا المعلومات هي أولى التكنولوجيات التي تتعامل مع المعرفة والسيكولوجي والفلسفة والإنسانيات، لهذا ولسواه من الأسباب من الصعوبة بمكان التنبؤ بآثار هذه التكنولوجيا ولو على مدى المستقبل القريب، وماظهر من آثارها حتى الآن لا يمثل إلا قدرا ضئيلا للغاية من التوقعات المحتملة، يزيد الأمر صعوبة أسباب عدة من أهمها:

(أ) أن تكنولوجيا المعلومات لم تصل إلى درجة النضج بعد خاصة في مجال

البرمجيات software التي تشهد حاليا تطورا نوعيا حادا بانتقالها إلى تطبيقات الذ
الاصطناعي وهندسة المعرفة، ويكفي دليلا على ذلك أن تنبؤات جون فون نيومان
مهندس الكمبيوتر الأول قد جاءت أبعد ماتكون عن الواقع (٨٨ : ١٨٢)، وأن
شركة آي بي إم IBM أضخم شركات الكمبيوتر قاطبة تمر حاليا بأزمة حادة لا بسبب
نقص القدرة التكنولوجية أو التنظيمية أو الموارد المادية والبشرية، بل بسبب عجز
إدارتها من استشراف المستقبل (٨٩ : ٣١)، ذات المستقبل الذي أسهمت آي بي إم
نفسها بقدر هائل في تشكيل صورته.

(ب) صعوبة التنبؤ بما ستؤدي إليه عمليات التبادل التكنولوجي بين تكنولوجيا
المعلومات والتكنولوجيات الرائدة الأخرى مثل الهندسة الوراثية وتكنولوجيا تخليق
المواد الجديدة وتكنولوجيا الفضاء وعلوم المحيطات.

(ج) لا يعمل المتغير التكنولوجي بمعزل عن المتغيرات الاجتماعية الأخرى مثل
تلك المتعلقة بالنمو السكاني، ومصادر الطاقة والبيئة، علاوة على المتغيرات
الجيوبوليتيكية الحادة التي يعيشها مجتمع اليوم.

(د) بالإضافة إلى ماسبق، تمثل الثورة التكنولوجية الراهنة ظاهرة كونية غاية في
التعقيد، فبسببها أساسا زاد العالم انكماشا وزادت بالتالي كثافة غابة التشابكات
والتداخلات التي تربط بين عناصره وظواهره، إن نظم الإحصائيات الحالية مازالت
عاجزة عن توفير المعطيات الأساسية اللازمة لبناء نماذج يمكن الاتكال عليها في
تحسس المتغيرات المستقبلية، مرجع ذلك أنه لم يتوافر بعد تحديد دقيق لاقتصاديات
مجتمع المعلومات، والمعايير التي تحكم أداءه والمؤشرات التي تصف ظواهره، خاصة
أن النشاط المعلوماتي يصعب فصله عن النشاطات المجتمعية الأخرى.

إن من تسرعوا في اتخاذ المواقف المحددة، أو شبه المحددة، إزاء هذه الظاهرة
الكونية شديدة التعقيد غالبا ما يقيمون وجهة نظرهم على أساس من الافتراضات
المسرفة في بساطتها، أو يركزون على الشق التكنولوجي لهذه الظاهرة متعددة الأبعاد
بمعزل عن بيئة توطنها، وغالبا ما يحصرون النقاش في النواحي الفنية تحاشيا للدخول
ـ قصدا أو عجزا ـ في متاهات الاعتبارات الاجتماعية الأخرى، وما أكثرها، متغافلين

عن كون الظاهرة بالرغم من محركها التكنولوجي هي قضية سياسية - اقتصادية - ثقافية في المقام الأول.

وعليه، وعندما يصبح المستقبل القريب في قبضة المحتمل، تحكمه عوامل متميعة مثل المعلومات والمعارف والذكاء الاصطناعي، وعندما يكون التغيير رهنا بهمة الباحثين والمطورين الذين يعملون تحت سياج منيع من السرية الشديدة التي فرضتها حدة المنافسة التجارية، فنحن إذن على مشارف المجهول تتأرجح بين قطبي الرحى، بين آمال المتفائلين ومخاوف المتشائمين، وحق لنا أن نتساءل مع من يتساءلون إلى أين المصير؟ وهل تنتظرنا كمبيوتوبيا أو كمبيوديستوبيا..؟!

في تتبعه لجذور الفكر الطوبائي المرتبط بالتقدم العلمي وجد موشوفيتس نقطة بدايته فيما بشر به فرانسيس بيكون في القرن السادس عشر من إمكان سيطرة الإنسان على الطبيعة من خلال زيادة الاكتشافات والاختراعات العلمية (١١٢ : ١٥)، وقد أقام بيكون في «نيو أتلانتس» نوعا من الطوبائية العلمية (أو العلموقراطية) متخيلا مجتمعا تسوده مبادىء النهج العلمي، والمعرفة هي مصدر القوة، وبالتالي فقوة طبقة العلماء فيه تفوق تلك لطبقة الحكام، ومعيار التقدم فيه هو تحقيق سعادة البشر من خلال إشباع مطالبهم المادية المتزايدة.

وبعد ما يقرب من أربعة قرون يخرج علينا ماسودا الياباني مبشرا بمدينة فاضلة جديدة، أو «كمبيوتوبيا مجتمع المعلومات» (١٠٨)، وخلاصة نبوءته أن المجتمعات ستتغير تغيرا جذريا «حميدا» يتم بصورة متدرجة ومنهجية دون صراع أو نزاع سواء بين المؤسسات أو الأفراد أو بين بعضهم البعض، وسيتحقق هذا التناغم الاجتماعي بفعل الابتكارات التكنولوجية، وقدرة المجتمعات على إعادة صياغة العلاقات بين الأفراد والجماعات والمؤسسات، وستزداد سيطرة الإنسان على مقدرات حياته حيث ستتيح له النظم المعلوماتية المتقدمة وسائل عملية لتوقع المستقبل وتجنب الآثار السلبية للعوامل الخارجية وشحذ قدراته وتوجيهها لتحقيق الغايات الشخصية التي وضعها لنفسه مسبقا. مجتمع بلا نخبة، لا طبقي، يحل فيه التعاون بدلا من التنافس والتناحر، يعمل فيه البشر تحت تأثير الدوافع الذاتية وروح المشاركة بدلا من أساليب السيطرة الإدارية والسياسية.

ولا شك أنها نظرة للمستقبل مفعمة بالتفاؤل، لقد تمادى البعض في تفاؤلهم على يقين من أن تكنولوجيا المعلومات هي «تكنولوجيا الأمل» التي تخلو من عيوب الثورة الصناعية الثانية (٨٨ : ٢٧١)، فهي تكنولوجيا قادرة تستطيع ـ في تصورهم ـ أن تنجز في سنوات قليلة ما عجزت الثورة الصناعية أن تنجزه في قرون، وهي قادرة أيضا على أن تمحو الآثار السلبية التي خلفتها الثورة الصناعية الثانية من تلوث وبطالة واغتراب، وأن تقلص تلك الهوة بين أغنياء كوكبنا وفقرائه والتي تزداد اتساعا يوما بعد يوم.

كان من الطبيعي أن يتصدى كثيرون لهذه السيناريوهات الوردية مشككين في صحة الافتراضات والأسس التي قامت عليها، وهم يرونها امتدادا لسلسلة الوعود الزائفة التي قطعت بها الثورة الصناعية السابقة فجاء الواقع ليدحض ما قامت عليه من افتراضات، لقد تصور مبشرو ذلك العصر أن تكنولوجيا الصناعة ستزيد من الإنتاجية وبالتالي سيقل سعر المنتجات وتزداد الأجور ليزداد حجم السوق لتزيد بالتالي حاجة الصناعة من العمالة، وهكذا يظل حجم السوق والعمالة في نمو مستمر.

إن أصحاب النظرة المتشائمة يقطعون بأن تكنولوجيا المعلومات ستؤدي إلى ازدياد الهوة بين العالم المتقدم والعالم النامي إلى درجة التصدع الكامل لبنية المجتمع الإنساني، وسوف تزداد البطالة كنتيجة منطقية لانتشار نظم الأتمتة **automation**، ويزداد اغتراب الإنسان وتتدهور بيئة عمله أمام ازدياد سطوة الآلة وتعقد نظمها وتفحل المركزية وزيادة سيطرة المديرين على العاملين، وهم ينذرون كذلك من المخاطر المحتملة لحدة التنافس والصراع بين الدول المتقدمة للسيطرة على الأسواق. فمن المتوقع أن يحاول أباطرة عصر الصناعة التشبث بمواقعهم المتقدمة، يدفعون بهذه التكنولوجيا الوافدة لتلقى مصير سوابقها نفسه، وسيلجأون في ذلك إلى صيغ مبتكرة لوسائلهم المعهودة نفسها من تركيز رأس المال وزيادة سيطرة أصحابه على أهل الفكر والابتكار وإحكام قبضتهم على وسائل الإنتاج والأسواق.

لا يمكن التنبؤ بما يحتمل أن تؤدي إليه ظاهرة معقدة كتلك التي في أيدينا،

تتناولها انطلاقـا من سؤال مبسط في مثل: كمبيوتوبيا أم ديستوبيـا؟، ولابد أن الواقع سيجد مـوضعا لـه في نقطة مابين هـذين النقيضين للرؤيـة المستقبلية، وهـو موضع يحدده أسلوب استغلالنا لما تتيحـه تكنولوجيا المعلومات مـن فرص للتنمية المجتمعية ومدى نجاحنا في تعظيم جوانبها الإيجابية وتقليل آثارها السلبية.

إزاء هذه الظاهـرة الكونية، تسعى معظم الدول لتهيئـة مجتمعاتها لمطالب مجتمع المعلومات من خلال خطط قـومية تركز على تنمية وعي شعوبها بما تطرحـه تكنولوجيا المعلومات من تحديـات، ودفع جهود البحوث والتطوير وإعـادة تشكيل مؤسساتها ونظم تعليمها بما يتفق ومطالب النقلة المجتمعية المتوقعة.

ويمكن تلخيص المشهـد العالمي تجاه هـذه الظـاهرة في صيغـة موجـزة: تضغط الـولايات المتحـدة بكل ثقلها العلمي والتكنـولـوجي والاقتصادي والسيـاسي، بل وربما العسكري أيضا، من أجل المحـافظة على تفوقها أمام الهجمة اليـابانية الشرسة لانتزاع السبق، في حين تسعى دول أوروبا الغربية جـاهدة لأن تظل داخل حلبة هذا السباق، وتبحث دول حافة الباسفيك وبعض دول أخرى من جنوب شرق آسيا عن نقطة التوازن بين طرفي الصراع التكنولوجي مستغلة في ذلـك مزاياها النسبية من توافر العمالة الـرخيصة ونجـاحها في تـوطين بعض مجالات التكنولـوجيا المتقـدمة في تـربة مجتمعاتها، أمـا الدول النـامية فقد انقسمت إلى فـريقين: فريق منهـا يحاول اقتناص الفرص المواتيـة في نطاق حيز منـاورة ضيق للغايـة، والكثرة الباقيـة في سُبات عميق تاركين قدرهم تحت رحمة آليات الانتخاب المجتمعـي (البقاء للأعلم..!!)، غربلة ترج المجتمعـات رجا، تعيد فـرز شعوب العالم في صـورة طبقات جديـدة وتكتلات جديدة وموازين قوى جديدة لتتهاوى من ثقوب آلة الغربلة تلك الكيانات الضعيفة أو غير الصامدة.

١ : ٣ آن وقت الفزع

ونحن العـرب بلا ريب في مأزق حضـاري شـديد الحرج؛ فقـد حلت بنا هـذه الموجة العارمـة ونحن في أقصى درجات التشتت والفرقة مهددين باضمحـلال كياننا القـومي تحت وقع ضغوط خـارجيـة شديـدة وقيود داخليـة قـاسية، والحال هكـذا

استسمح القارىء أن أفرغ شحنتي الانفعالية في هذه المقدمة أملا في عرض جوانب القضية بصورة أهدأ على مدى فصول الكتاب.

لقد آن وقت الفزع، وكيف لا نفزع ونحن نسمع أن دولة عظمى كبريطانيا صاحبة التاريخ المجيد في تكنولوجيا الإلكترونيات وعلوم الكمبيوتر وصناعته، تخشى النزول إلى مصاف دول العالم الثالث وهي ترى اضمحلال مصادر قوتها الاستراتيجية في عصر المعلومات، ويعلق منظروهم على خطة الطوارىء التي أعدوها للحاق في مجال بحوث وتطوير المعلوماتية الحدية والتي رصد لها زهاء ٥٠ مليون جنيه استرليني بأنها لا تغني من جوع وقد جاءت متأخرة للغاية (١٣١ : ١٨٤). وكيف لنا أن نهدأ ونحن نسمع وزير خارجية فرنسا يحذر من الإمبريالية الثقافية الوافدة إليهم عبر الأطلنطي، وإذا كان هذا حال فرنسا منارة العالم الثقافية، فما بالنا نحن وقدراتنا على التصدي للغزو الثقافي ضامرة للغاية.

ومتى يحين أوان الفزع إن لم يحن ونحن نطالع إحصائيات المنظمات الدولية تدرج كل البلدان العربية دون استثناء ضمن تلك الدول الجائعة معلوماتيا في حين توصف إسرائيل بأنها دولة نهمة تكنولوجيا، وأن أحد أهدافها من إقامة سلام، «أي سلام»، مع الدول العربية هو السيطرة على سوق التكنولوجيا المتقدمة في المنطقة.

وهل يحق لنا أن نقبع ساكنين ونحن نشاهد اضمحلال قيمة الموارد العربية سواء الطبيعية أو البشرية أمام إنجازات تكنولوجيا المعلومات الراهنة والمحتملة في مجال استحداث مصادر متجددة للطاقة وتطوير مواد جديدة، وتآكل الميزة النسبية للعمالة العربية الرخيصة في البلدان العربية الفقيرة نتيجة لانتشار نظم الأتمتة والتوسع في استخدام الروبوت، في الوقت نفسه الذي نرقب فيه نذر التجويع المعلوماتي والاحتكارات التكنولوجية، ومازال يرن في أسماعنا ما قاله المفكر البريطاني بول جونسون (٢٩ : ٢٨٧): «لقد ضيع العالم العربي فرصته الكبيرة التي سنحت له مع طفرة الازدهار النفطي، لقد كان بوسع العرب أن يطوروا أنفسهم وكان بمقدرتهم أن ينتقلوا بفكرهم إلى العصر الحديث، وكان بإمكانهم أن يستحدثوا نظاما اقتصاديا وصناعيا خاصا بهم ولكنهم لم ينجزوا هذه المهام، وأنا أتوقع أن يدخل العالم العربي القرن الواحد والعشرين وهم أقل أهمية مما كانوا عليه في السابق».

وهل يمكن أن نمارس فضيلة الاكتـواء بالألم ونحن نتابع التكتلات التكنـولوجية الضخمة تزداد يـوما بعد يوم بين عمالقة صنـاعة المعلومات (المشـاريع المشتركة مابين دول السوق الأوروبية ومؤسسـاتها، آي بي إم مع هيتاشي، سوني مع فيلبس، آبل مع سـوني) في الوقـت نفسه الـذي فشلنـا فيه بـإرادتنا في تحقيق حـد أدنى من التكـامل الاقتصـادي، وتخلـو الساحـة العـربيـة تقريبـا من أي مشـاريع للتعـاون في مجالات المعلوماتية الحديثة.

وألا يجب علينا أن نتعـظ ونحن نطالع هـذه الفقرة التي وردت في وثيقـة «آليات التخطيط الشامل للإصلاح التعليمي» على لسـان رئيس الولايات المتحدة: «أريد أن أقول لكل من يريدون أن يروا تطويرا في التعليم في أمريكا: لن تكون هناك نهضة دون ثورة» (٦٢ : ٢٣). هم ـ سادة العالم ـ ينادون بثورة في نظم تعليمهم، ونحن ارتضينا تـرك قـدرنا التعليمي في قبضـة بيروقـراطيـة متغلغلة وطـاغيـة تعمل في ظل منـاهج وأساليب تـربويـة باليـة غير مجدية، وعندمـا نسمع أن اليابـان تصدر مصـانعها إلى أوروبا وأمريكا وتستورد من أمريكـا الجامعات ومعامل البحوث، وأن أهم صادرات أمـريكـا لليـابـان هي بـراءات الاختراع (مقـايضـة العلم بـالتكنـولـوجيـا ورؤوس الأموال.. !!) في حين لا هم لنا إلا مقايضة أصولنا بمستهلكاتهم.

.. وماذا ننوي أن نفعلـه أمام هجمة الصناديق السـوداء والتي ستزداد شراسة في عصر المعلـومات، حيث ستصـدر لنا المعـرفـة والتكنولـوجيا في أغلفـة لا نملك أن نفضهـا وحزم يصعب علينـا تفكيكهـا وفك شفراتها، إنهم يحجبـون عنـا تفاصيلهـا الدقيقة تحت دعوى جعل التكنولوجيا أكثر يسرا لشعوب العالم المتخلفة، وهم بذلك ينكرون علينا حق التعامل مع «التعقـد»، يحتكرونه لأنفسهم لنعيش نحن تحت وهم البساطـة في «غيبوبة تكنولـوجية» مخدرة، وما علينا إلا أن نضغط على الأزرار ونـدير المفاتيح ونستورد قطع الغيار وبرامج الكمبيوتر وأدلة التشغيل وخبراء الإدارة والصيانة والتشغيل، وسيعفـونـنـا من مسـؤوليـات دراسـة الجدوى وتقييم الأداء (أداتنـا نحن.. !!) وتنمية القـدرات الذاتية (ذاتنا نحن.. !!)، وما دورنـا إلا مهمة تسلم المفاتيح، ولا أجد فكاكا ـ والحديث عن الصناديق السوداء ـ من مثل شعبي سيفرض نفسه هنا: «سرقوا الصندوق يا محمد لكن مفتاحه معاي.. !».

أما خبراؤهم البشريون فسيعزفون قريبـا عن زياراتهم القصيرة لديارنا، وسيرسلون «الدوبلير» في هيئة نظم الخبرة expert systems: خبراء آليين لتشخيص الأمراض، والتنقيب عن الموارد الجيولوجية، وفرز تصميم النظم، وتحليل التربة ومراقبة الإنتاج، وإصـلاح الأعطال، وتحليل مضمـون النصوص، وهم بـالحتم ما عـادوا في حاجـة لإقامتنا بمـدنهم الآلية وقراهم الذكية، فـالروبوت يقوم بأعمال المهـارات الدنيا التي كانوا فيما مضى يوكلونها لعمالتنا الرخيصة.

ودعنا نرنُ بأنظارنا إلى أعلى، عسانا نبصر أقمارهم الاصطناعية وقرون استشعارها عن بعد، ومـا وراءها من أجهـزة معلوماتهم القـادرة تكشف عما يرقـد تحت أراضينا ومايجري فوقها، ومـا تبطنه عقولنا ويختلج في صدورنا، ينهبون بيـاناتنا الخام ليعيدوا تصديـرها لنا في صورة منتجـات معلوماتيـة نهائية، أو يخفونها لوقت الحاجـة بغرض شحذ أسلحتهم المعرفية لتكشف لهم عن مصادر قوتنا ومواضع ضعفنا ونقاط التأثير الحساسة في جهـازنا العصبي، إنهم باتوا لا يخشـون «أفعالنا» بعد أن ضـاقت الحلقة حول مجال تحركنـا، وشاغلهم الآن هو السيطـرة على «ردود أفعالنا»، ودعنا نـورد هنا ماجـاء على لسان سوزان جـورج مديرة المعهـد الوطني الفرنسي في مقـالها عن الوعي الكـوكبي وجماهير الفقـراء (٢٦): «من دون ضغـوط عسكـريـة يستحيل كبح جماح المطالب الشرعية لهذه المليارات الجوعى»، وكذلك ماجاء على لسان مواطنها موريس بـرتران عنـدما قـال: «إن الاتفـاقيات التي أبـرمت بين الاتحاد السـوفييتي (سابقـا) وأمريكا ودول أوروبا الشرقية، ولاسيما في المجال العسكري، تحول هذه الدول الغربية إلى تحالف عسكري حقيقي يضـم جميع دول الشمال هدفه الـوحيد هـو السيطرة على دول الجنوب ومواجهـة الاضطرابات والتمردات والثـورات»، ومغزى ذلك أن الدول المتقدمـة تتصارع فيما بينها مـا في ذلك شك، إلا أنها تستطيع فض نزاعـاتها وإعادة توزيع الأدوار على حساب العالم النامي في أغلب الأحيان.

ألا يستفـز استرخـاءنا أن نشـاهـد حـالنـا الـراهنة في الصنـاعـات الإلكترونيـة والبرمجيات، في الوقت نفسه الذي نرى فيـه أن سنغافورة (٢,٧ مليون نسمة) تنافس في سـوق البرمجيات المتقـدمة، وأن تـايـوان تقيم وادي السيلكون الآسيـوي كقاعـدة للبحوث والتطوير في مجال المعلومات المتقدمة، ليكون نظيرا لذلك في غرب الولايات

المتحدة، وهل يكفي أمام هذا أن نظل قابعين في استسلام واسترخاء، فالقرن القادم قد كتب عليه أن يكون قرن الباسيفيك.

ألا يهددنا أن يقوم الطرف الأقوى في استغلال شبكات الاتصالات (البريد الإلكتروني، عقد المؤتمرات عن بعد، . . .) لربط علمائنا بأخطبوطهم العلمي والتقني تحت دعوى حرية تبادل المعلومات، ألا يمكن أن يتحول ذلك إلى أسلوب جديد لتزييف العقول «عن بعد» وقد أتاحوا لعلمائنا عناصر جذب مغرية لتصدير نتائج عقولهم من مواقعهم.

وهل نعي كما يعي الآخرون خطورة أن تستقر أطباقهم فوق أسطح منازلنا وأشرطتهم في غرف معيشتنا، وغرف نومنا، وألحانهم وبدعهم تنسخ وتمسخ تحت دعوى التحديث، وتأليفنا ـ وما أندره ـ رد فعل في أغلب الأحيان لما يثيره فكرهم، وترجمتنا عاجزة عن ملاحقة إنتاجهم.

ومتى يحين وقت الحمية القومية، إن لم يحن ونحن نرى شعوب العالم المتقدم تحتفي بلغاتها القومية وتعيد النظر إليها «من الصفر»، وتقيم معاهد البحوث المتخصصة لدراسة علاقة هذه اللغات بتكنولوجيا المعلومات، ويستغلون إمكانات الكمبيوتر في دفع جهود التنظير اللغوي، وتحديث المعاجم، وكشف النقاب عن بنيتها الداخلية، في الوقت نفسه الذي مازالت فيه مجامعنا في حرب ضروس مع المصطلح، وتنشغل بقضايا هامشية، وتتصور أن بقدرتها فرض هيمنتها على جماعاتها اللغوية، ومازالت أقسام اللغة بجامعاتنا في شبه عزلة تامة عما يجري في العالم من ثورة لغوية كان للكمبيوتر دور حاسم في إشعالها؟.

وأمام التقدم العلمي والتكنولوجي المذهل الذي يحققه غيرنا نرى بعضا منا ـ بدافع تفريغ شحنة الإحباط لديه يحاول أن يفرض علينا تصوره أن قضيتنا الأساسية والملحة هي التصدي لـ «جاهلية العالم»، وأننا يجب ألا نخضع للواقع العالمي والمحلي، بل يجب مواجهته وإخضاعه لتصورات عقيدتنا ومفاهيمها ومناهجها حتى تنتفي من العالم وصمة «المجتمع الجاهلي»(٢٦). أليس في هذا تبديد للقليل الباقي من طاقة الفعل لدينا؟!

وفي حين يؤكد الآخرون أهمية الابتكار والإبداع في مجتمع المعلومات، نرى المحاولات المستميتة لمواجهة «ما بعد» بـ «ما قبل»، «ما بعد» الذي لا نعيه بـ «ما قبل» الذي لم نستوعبه، فعلى الرغم من قناعة الجميع أن الفكر لا الموارد المادية هي أهم الأصول في مجتمع المعلومات الذي يتصدى بشدة لظاهرة سرقة البرامج software piracy، نسمع بعض فقهائنا يضعون ديننا الحنيف في تناقض لا أساس له مع حق الملكية الذهنية، وتصدر الفتوى لتبيح نسخ برامج الكمبيوتر بصرف النظر عن الغرض من هذا النسخ، حتى لو كان بغرض الاتجار»(٢٨)، حمدا لله أن الحكومة السعودية لم تأخذ بهذا الرأي؟ فكيف لنا أن نتخيل قيام صناعة عربية للبرمجيات في ظل مثل هذه المفاهيم الفاسدة المفسدة.

١ : ٤ البحث عن مخرج

١ : ٤ : ١ ما بعد الفزع

السؤال الآن هو: كيف نحيل هذا الفزع إلى طاقة خلاقة؟، وكيف نتحول من حالة رد الفعل والانبهار بهذه التكنولوجيا المثيرة وإنجازاتها الباهرة إلى حالة الفعل؟.

من المنهجي أن تبدأ رحلة البحث عن مخرج من هذا المأزق بالتعريف الدقيق لخصوصية إشكاليته، ما القيود الخارجية والمقيدات الداخلية التي تحد من نطاق مناورتنا؟، ما التحديات التي علينا قبولها للخروج منه؟، وما طبيعة العقبات التي علينا اجتيازها؟، وما البدائل المطروحة؟، وما الفرص التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات في ظل أوضاعنا الراهنة لتعويض تخلفنا والإسراع من حركة التنمية الاجتماعية على مستوى الوطن العربي؟.

يمثل ذلك الموضوع الرئيسي لهذا الكتاب، وسأكتفي هنا بطرح مختصر لبعض الجوانب العامة لهذا المأزق الحضاري بالغ الخطورة.

١ : ٤ : ٢ القيود الخارجية

وهي قيود سياسية واقتصادية وتكنولوجية وزمنية:

(أ) قيود سياسية: لكون عملية التنمية المعلوماتية هي قضية اجتماعية ـ سياسية في المقام الأول، لذا فإنها عرضة لقيود سياسية ذات ثقل كبير، وصاحب القرار السياسي العربي ليس حرا في خياراته سواء بسبب اعتبارات أمنية أو اقتصادية، ولا يخفى على أحد تدخل مؤسسات الدعم المالي العالمية والإقليمية في صياغة القرار السياسي في كثير من البلدان العربية. نضيف إلى ذلك حقيقة أنه لا يبدو على الساحة حاليا بديل عملي يمكن أن ينافس الوصفة الغربية للتنمية الاجتماعية (ديمقراطية + رأسمالية + حرية التجارة + حرية تبادل المعلومات). ويحاول أصحاب هذه الوصفة فرض مفاهيمهم ومصالحهم ونماذجهم، وهو الأمر الذي يجعل نطاق المناورة محدودا للغاية سواء على المستوى القطري أو الإقليمي، ولا يمكن أن نغفل هنا عن القيود التي يفرضها الصراع العربي الإسرائيلي على معظم تحركاتنا السياسية.

(ب) قيود اقتصادية: فمعظم الدول العربية تشكو من نقص الموارد الاقتصادية، وترزح تحت عبء الديون وتعاني من معدلات تضخم عالية، يضاف إلى ذلك الآثار المترتبة على تآكل قيمة الموارد البترولية.

(ج) قيود تكنولوجية: تزداد مطالب الانضمام لعضوية النادي المعلوماتي يوما بعد يوم خاصة في مجال صناعة عتاد الكمبيوتر hardware، حيث تمثل هذه الصناعة إحدى ذرا التكنولوجيا المتقدمة، علاوة على ذلك فتكنولوجيا المعلومات تتطور بمعدلات هائلة مما يقصر معه العمر الزمني سواء للمنتج أو التكنيك المستخدم في إنتاجه، وهو ما يؤدي إلى زيادة مخاطر الاستثمار التقني.

(د) قيود زمنية: في عصر تكنولوجيا المعلومات تتضخم كلفة التخلف بمعدلات متسارعة ويتم التقدم التكنولوجي في صورة موجات متتالية قدرت قاعدتها الزمنية بعشر سنوات (٤ أجيال من نظم الكمبيوتر في الأربعين سنة منذ ظهوره)، وكما هو معروف تظهر الفرص خلال فترات الانتقال القصيرة مابين هذه الموجات، ويفرض ذلك ضرورة أن تضبط إيقاع حركة التنمية لدينا مع السرعة التي يتحرك بها الآخرون.

١ : ٤ : ٣ المقيدات الداخلية

(أ) المناخ السائد: أهم المقيدات في رأيي هي تلك الناشئة عن المناخ العام الذي يسود وطننا العربي والتي تمثل إرثا ثقيلا يضاف إلى أعباء التنمية المعلوماتية، نحن نعيش في قلب الدائرة الخبيثة، وسجلنا حافل بإجهاض مشاريع التنمية والتعاون والتكامل والتكافل، وقد تقلصت طاقة الفعل لدينا إلى مجرد شعارات وتوصيات ومواثيق.

(ب) مقيدات العنصر البشري: وعلى رأسها نقص أصحاب الرؤية المستقبلية وخبراء تقييم تكنولوجيا المعلومات، علاوة على العجز الواضح في تخصصاتها المختلفة خاصة في الفروع الحديثة منها، ناهيك عن الغياب شبه التام للكادرات القادرة على تناول الجوانب الاجتماعية والاقتصادية لهذه التكنولوجيا متعددة الأبعاد.

(ج) مقيدات تنظيمية: تعاني معظم المؤسسات والتنظيمات العربية خاصة الرسمية منها بحالة من الجمود شبه المزمن لدرجة يصعب معها توافر الحد الأدنى من الدينامية المطلوبة في مجتمع المعلومات، والذي من أهم شروطه المرونة وسرعة التكيف وإحداث التغيير وتقبل الجديد.

(د) بالإضافة إلى ما سبق هناك مقيدات ذات صلة بعدم تجانس العالم العربي سياسيا واقتصاديا وثقافيا، ويمكن تتبع مظاهر عدم التجانس على المستوى الإقليمي وشبه الإقليمي والوطني وهو أمر يجعل البحث عن القواسم المشتركة عملية صعبة وحرجة.

١ : ٤ : ٤ التحديات العظمى

وهكذا، وتحت ضغط هذه القيود الخارجية والمقيدات الداخلية علينا أن نسرع في تهيئة الوطن العربي للنقلة المجتمعية القادمة، وتوطين تكنولوجيا المعلومات في كيانه ذي القدرة المحدودة على الامتصاص التكنولوجي. نجاحنا في تحقيق هذه الأهداف - ولو جزئيا - يتوقف على مدى قبولنا عدة تحديات عظمى ذات طبيعة متباينة

ومتداخلة، رأيت أن أطرحها في قائمة من التساؤلات، وقد رأيت أن أستهلها بالتحدي الثقافي، حيث أراه بمثابة خط المواجهة الأول.

(أ) التحدي الثقافي:

ـ هل يمكن لمثقفينا التصدي للروح السلبية السائدة وإذكاء روح النضال الاجتماعي وإحياء دوافع التكامل العربي، بصفته مطلبا أساسيا ومقوما لا بديل له للحفاظ على كياننا العربي؟.

ـ هل يمكن للحركة الثقافية العربية الدفاع عن حقوق الإنسان العربي والتصدي لحملات التضليل الإعلامي ومظاهر الغوغائية الثقافية المتفشية، وتنمية وعيه حتى يمكن له استيعاب ما يستجد من ظواهر اجتماعية كشرط مسبق لتكيفه الإيجابي معها؟.

ـ هل يمكن التصدي بصورة منهجية وفعالة لحملات الغزو الثقافي والاستشراق الجديد الذي سيحشد الوسائل المعلوماتية الحديثة لإشاعة مواقفه من تراثنا وقضايانا؟.

ـ هل يمكن أن نضع في دائرة اهتمامنا «سواقط» المجتمع العربي التقليدية، وأقصد الطفل والمرأة أساسا؟.

(ب) التحدي السياسي ـ الاقتصادي:

ـ هل يمكن لواضعي السياسة العربية إدراك مغزى المتغير المعلوماتي وتفاعلاته مع المتغيرات الأخرى، والتي أهمها في رأيي تلك المتعلقة بحالة اللاسلم واللا حرب مع إسرائيل، والصراعات الإقليمية المحتملة (مصادر المياه على سبيل المثال)، وكذلك المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بنمو السكان واضمحلال قيمة الموارد العربية، وهل يمكن أن تستوعب دروس الماضي في أن أي محاولة للتنمية التكنولوجية في غياب الاعتبارات الاجتماعية والثقافية قد فشلت في تحقيق أدنى الغايات القومية، بل على العكس قد خلفت لنا العديد من المشاكل الجديدة؟.

ـ هل يمكن إعطاء القدر اللازم من التركيز على أمور التنمية في ظل حالة الفوران السياسي والثقافي التي تعيشها كثير من البلدان العربية؟.

ـ هل تستطيع الحكومات والشعوب العربية لم الشتات العربي وحشد مواردنا العربية لمواجهة التكتلات الاقتصادية والتكنولوجية، وهل يمكن أن تتجاوب أنظمة الحكم لدينا مع مطالب عصر المعلومات في تحقيق ممارسة أوسع وأفضل للديمقراطية والمشاركة الشعبية؟ .

ـ هل نقبل منازلة إسرائيل معلوماتيا، بكل ما يتوافر لديها من قدرات ذاتية ودعم خارجي، في إطار خطة عربية للمواجهة التكنولوجية ـ الاقتصادية بغرض إقامة نوع من السلام معها، أو في إطار المواجهة الأشمل إذا ظل شبح الحرب قائما؟ .

(جـ) التحدي التربوي:

ـ هل يمكن أن نشعل فتيل الثورة في نظم تعليمنا المتهالكة بحيث تصبح مدارسنا وجامعاتنا قادرة على خلق الإنسان المبدع القادر على الإسهام الفعال في عالم مغاير بشدة؟ .

ـ هل يمكن القيام بحملات قومية للتعليم العلاجي وإعادة التأهيل لتقليل حجم الهادر البشري الذي أفرزته ـ ومازالت تفرزه ـ نظم تعليمنا الرسمية؟ .

ـ هل يمكن تقليص الهوة الفاصلة بين مايجري داخل مدارسنا ومعاهدنا وجامعاتنا والواقع المعايش خارجها؟ .

ـ هل يمكن أن نجعل من استخدام الكمبيوتر ونظم المعلومات في المدارس وسيلة لتقديم خدمات تعليمية أفضل للمناطق النائية والفئات المستضعفة، بدلا من أن يكون عاملا مساعدا لمزيد من الطبقية التعليمية التي تفشت في كثير من المجتمعات العربية؟ .

(د) التحدي اللغوي:

ـ هل يمكن حصر الجوانب المختلفة لعلاقة لغتنا العربية مع تكنولوجيا المعلومات؟ .

ـ هل يمكن تهيئة لغتنا العربية لمطالب عصر المعلومات دون المساس بجوهرها، أي نخضع التكنولوجيا لخدمة اللغة لا أن نخضع اللغة للقيود التكنولوجية؟ .

ـ هل يمكننا استغلال الوسائل المتاحة لدفع وتحديث حركة التنظير اللغوي بعد سبات طويل، وتطوير معاجمنا اللغوية والتصدي لمعضلة المصطلح، وتثوير أساليب تعليم وتعلم العربية، وكذلك الاهتمام بنظم الترجمة الآلية التي تمثل مصدر أمل لملاحقة التطور العلمي والتقني والفكري؟ .

(هـ) التحدي العلمي ـ التكنولوجي :

ـ هل يمكن استثمار العقل العربي بفاعلية في إطار سياسات علمية وتكنولوجية تجمع شتات الجهود العلمية المتناثرة في صورة نشاط مؤسسي منتج؟ .

ـ هل يمكن وقف نزيف العقول، الظاهر وغير الظاهر، في ظل إدراكنا أن مجتمع المعلومات يوفر مناخا مواتيا للغاية لاستقطاب العقل العربي؟ .

ـ هل يمكن زيادة القدرة على الانتقاء التكنولوجي وترشيد عمليات توطين التكنولوجيا في بيئتنا العربية؟ .

ـ هل يمكن إقامة صناعة برمجيات عربية في مناخ غير موات لحماية الملكية الذهنية؟ .

(و) التحدي التنظيمي :

ـ هل يمكن لمؤسساتنا الوطنية والإقليمية، الرسمية وغير الرسمية، أن تعدل من تنظيماتها وأساليب إدارتها وأدائها؛ بحيث تتحقق لها المرونة الكافية للتكيف مع المتغيرات الحادة التي يفرضها مجتمع المعلومات؟ .

ـ هل يمكن خلق المناخ المشجع لدفع العناصر الشابة لمواقع القيادة، خاصة أن عامل الخبرة في مجتمع المعلومات سريع التغير، تتضاءل أهميته إن قورن بقابلية التطور والتعلم؟ .

لا شك أننا لا ننفرد بهذه التحديات حيث نشترك في الكثير منها مع دول العالم النامي، وقدر غير ضئيل من هذه التحديات تواجهه دول العالم المتقدم بدرجات متفاوتة. إن الاختلاف أساسا في الدرجة ومواقع التركيز، ولا أراني بحاجة هنا إلى أن أشير إلى التداخل الشديد بين قائمة التحديات سالفة الذكر، خاصة أن عصر

المعلـومـات يتعــامل مع عـالم منضغط شـديــد التماسك والانكماش بما يجعل جميع العناصر والظواهـر والمشاكل أكثر تعقيدا وتـداخلا، ومع زيادة تعقدهـا تصبح أكثر حاجة للمـزيد من المعلومات كي يتسنى فهم العلاقات البينيـة وفهم أداء المنظومات الفرعية في إطار المنظومة الأشمل.

يصعب تصور إمكـان القيام بهذه التحديات دون أن نتخلى عن مفهـوم خاطىء مارسنـاه طويـلا مفاده أن التـدرج يعني التباطـؤ وأن سرعة الإنجـاز لابد أن تتم على حساب كفـاءة الإنجاز، وإغفال بعض الأسس المنهجية في تحقيقـه، إلى درجة تصل أحيانـا إلى حد التهـرب من المساءلـة. إن عامل السرعـة بات شرطـا قدريـا لابد وأن نتعايش معه.

١ : ٤ : ٥ أربعة بدائل، أم بديل واحد؟

إزاء مطلب التنميـة المعلـومـاتيـة لا يـوفـر لنـا منطق الاختيـار إلا أربعـة بـدائل أساسية:

- البديل الأول: لا تفعل شيئا.
- البديل الثاني: انكمش تكنولوجيا.
- البديل الثالث: انسخ تجارب الآخرين.
- البديل الرابع: ابتكر نموذجك.

وأظن أننا لسنا بحاجة لتبرير الانحياز مقـدما للبديل الرابع، في ضوء ما أسفرت عنه تجارب التنمية في الماضي والحاضر في أرجاء عديدة من العالم، ومع ذلك رأيت من المفيد هنا أن أقارن باختصار شديد بين البـدائل الأربعة من منظور معلوماتي، خاصة أن هنـاك عـددا غير قليل قد نـادى بـواحـد أو أكثـر من البدائل الثـلاثـة الأولى أو تصورات قريبة منها.

يقوم البديل الأول على أساس أن تكنولوجيا المعلومات ماهي إلا حالة متقدمة من تكنولـوجيا الصنـاعة، وما سرى في الماضي سيمتـد إلى المستقبل، خاصـة أن مطالب اللحاق بتكنولـوجيا المعلومات تتجـاوز حتما مقدرتنا. وفي تصوري أن وجهـة النظر

هذه خاطئة ومضللة ومضرة للغاية، وسأكتفي هنا ـ لتبرير وجهة نظري ـ بسببين رئيسين: أولهما هو الاختلاف الجوهري بين تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيات السابقة عليها (وستتناول خصائصها المميزة في فصول قادمة)، ولعل أهم عناصر الاختلاف هو الدور الحاسم للعنصر الذهني في تكنولوجيا المعلومات خاصة في شق البرمجيات software وتصميم النظم. ثاني هذين السببين أن تجاربنا في التصنيع لم تحقق قدر النجاح الذي يدعونا إلى التمسك بها ومد نطاق تأثيرها على ماهو دونها.

أما بديل الانكماش التكنولوجي في مجال المعلومات، فمؤداه أن نقنع بقدر محدود مما توفره هذه التكنولوجيا ليصبح معدل النمو أبطأ من قدرتنا على امتصاصها، وقد شاعت مثل هذه الأفكار تحت ستار من المقولات الأخاذة، من قبيل تنمية البقاء (٢٧)، و«لا مكان للحاسبات في أمة لا تحسب»، أو بدافع أهداف نبيلة سعيا وراء نموذج تنموي مغاير للنموذج الغربي يتسق مع واقعنا وبيئتنا وغاياتنا وقيمنا، ولا اعتراض لدي على مثل هذه التوجهات من حيث المبدأ، ولكن لا يعني ذلك عدم التصدي لها من منطلق التقدم التكنولوجي من جانب، ومن تفهمنا لطبيعة تكنولوجيا المعلومات من جانب آخر، وهي الطبيعة التي تتناقض بشدة مع بديل الانكماش وذلك لسببين رئيسين هما: أن تكنولوجيا المعلومات مازالت في مراحلها الأولى والتمسك بالأقدم يعني التمسك بالأضخم والأضعف والأصعب استخداما والأقل كفاءة والأغلى ثمنا. ثاني هذين السببين، وهو شديد الصلة بسابقه، هو الاعتراض أن يكون الدافع للانكماش هو الانتظار حتى تستقر التكنولوجيا الجديدة، على أساس أن التكنولوجيا لا تؤتي ثمارها الحقيقية عادة إلا على المدى الطويل، بعد أن تصبح أكثر كفاءة، وبعد تخلصها من آثارها الجانبية، إن مثل هذه الآراء يخالف منطلق التغيير الحاد المتوقع له أن يستمر لمدة ستطول، وبالتالي فهو محاولة مستحيلة لاستيعاب الدينامي في إطار منظور إستاتي (سكوني). أرجو ألا يفسر اعتراضي على مبدأ الانكماش التكنولوجي على أنه دعوة لأن نلهث دائما نحو الأحدث والأرقى تكنولوجيا، إن ما أقصده هنا هو البحث عن الأجدى دون قيود أو شروط مسبقة، في ظل فهمنا العميق لطبيعة التكنولوجيا وتوجهاتها وكذلك نوعية المشاكل وخصوصيتها التي تستخدم هذه التكنولوجيا في حلها.

أما بديل النسخ، وهو الأكثر شيوعا، فينادي على المستوى الإقليمي بنقل تجارب الآخرين مثل تلك لمجموعة السوق الأوروبية المشتركة، أما على المستوى الوطني فينادي باتباع تجارب دول كالهند أو البرازيل، ولكن أكثر الآراء شيوعا وقبولا هي تلك الخاصة بنسخ تجربة النمور الآسيوية الأربعة، أو تنيناتها الخمس أو التسع، ويمكن تلخيص مصادر اعتراضي على مبدأ النسخ في الأسباب الرئيسية التالية:

ـ إن نجاح تجربة النمور الأربعة يرجع أصلا إلى عدم نسخها تجارب سابقة عليها، وهناك اختلافات جوهرية في نماذج التنمية المعلوماتية التي تبنتها هذه النمور، الشيء نفسه نلحظه على مستوى الدول الرائدة حيث تختلف تجربة اليابان بصورة جوهرية عن تجربة الولايات المتحدة. وتعكس الخطط القومية لبريطانيا وفرنسا وإيطاليا وألمانيا في مجال المعلوماتية تباينا ملحوظا في التوجه الإستراتيجي لكل منها.

ـ إن دول جنوب شرق آسيا تتمتع بميزة استراتيجية يصعب توافرها في مناطق أخرى من العالم، وذلك نظرا لوقوعها في منطقة تقاطع مجالي التأثير لقطبي صناعة المعلومات ألا وهما اليابان وجنوب غرب الولايات المتحدة، حيث وادي السيلكون silicon valley الشهير الذي يمثل ذروة هرم الارتقاء العلمي والتكنولوجي، نضيف إلى ذلك أن تايوان وكوريا الجنوبية وسنغافورة حظيت بدعم خاص من الولايات المتحدة لأغراض استراتيجية.

ـ يرى البعض أنه بالرغم من نجاح تجربة النمور الأربعة على المدى القصير، فإن هذه التجربة عرضة للضياع على المدى الطويل. أساس هذا الرأي أنهم قد أغفلوا ـ باستثناء تايوان ـ شق البحث والتطوير في عملية التنمية التكنولوجية بحيث أصبحوا يدورون في فلك من يملك المفاتيح الرئيسية للسر التكنولوجي.

أرجو ألا يفسر اعتراضي هنا على بديل النسخ بأنه دعوة لعدم دراسة تجارب الآخرين، والانتقاء من هذه التجارب بالقدر الذي يتلاءم مع واقعنا ومواردنا.

والآن ننتقل إلى البديل الرابع، وهو ابتكار نموذج عربي على المستويين الإقليمي والوطني، والذي لابد أن ينطلق من المعرفة الدقيقة للتوجهات الرئيسية لتكنولوجيا

المعلومات بروافدها المتعددة وتقييم تكنيكاتها المختلفة ودراسة أبعادها الاجتماعية والثقافية والاقتصادية، وهي الأمور التي سنتناولها تفصيلا في الفصول القادمة.

١ : ٤ : ٦ الفرص التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات

مع كل تغيير حاد تظهر فرص نادرة يصعب تكرارها، تمثل هذه الفرص بيئة مثلى للاقتناص الذي يتدرج من الانتهازية الحميدة والتنافس الشرس الشريف هبوطا حتى أدنى أساليب القرصنة والممارسات التسويقية غير المشروعة، لا يختلف في ذلك الصغار والكبار (دفعت شركة فوجيتسي اليابانية ٨٣٣ مليون دولار تعويضا لشركة آي بي إم عن سرقتها برنامج نظام التشغيل المعروف باسم MVS) (٨٩:١٣). وإدراك هذه الفرص لا يتأتى إلا على أساس من الرؤية الثاقبة والفهم العميق لطبيعة المتغيرات التكنولوجية وتوجهات السوق، وعلى من يريد السبق أن يظل دائما على أهبة الاستعداد للاقتناص والانقضاض. ويحفل تاريخ تكنولوجيا المعلومات منذ ظهوره وحتى الآن بحالات أسيفة لضياع الفرص النادرة والمراهنة على خيارات ثبت خطؤها بعد فوات الأوان والانطلاق من بدايات خاطئة سارت بأصحابها إلى طرق مسدودة. ويمكن القول إن تاريخ تكنولوجيا المعلومات وما يشهده سوقها من تقلبات في موازين القوى ما هو إلا نتيجة مباشرة لحكمة بعض أصحاب الرؤية الثاقبة وسفه البعض الآخر في تفويت الفرص وتبديد مواضعهم المتميزة، إما بسبب غرورهم والتقليل من شأن منافسيهم أو عدم إدراكهم الأهمية الاستراتيجية لواحد أو أكثر من الإنجازات التكنولوجية المستحدثة. وتشهد الساحة كل يوم ظهور أباطرة جدد وأفول نجوم آخرين، وقسمة السوق بين المتنافسين متغير دينامي حاد، ورهن بابتكارية الباحثين والمطورين والمخططين والمسوِّقين، وهناك العديد من الأمثلة التي أثار فيها الصغار بحركتهم السريعة الرعب في قلوب الكبار، ونسوق هنا بعض الأمثلة:

- كسر كوريا الجنوبية احتكار عمالقة الصناعة اليابانية لصناعة بعض عناصر الذاكرة الميكروإلكترونية، وهو الاحتكار الذي كاد يودي بمستقبل وادي السيلكون الأمريكي (٨٩ : ١٠٩).

ـ كيف انتزعت السوق تكنولوجيا الساعات الرقمية الناشئة من صناعة الساعات السويسرية المستقرة؟ .

ـ بدأت كثير من الشركات الرائدة في مجال الحاسبات الشخصية والبرمجيات من الجراج أو البدروم .

ـ بعض الإنجازات الرئيسية في تكنولوجيا المعلومات ظهرت على يد طلبة (برنامج الجدولة الإلكترونية الشهير Visicalc ووصلة جوزيفسون Josephson التي تعد إحدى الأفكار الثورية في بناء نظم السوبر كمبيوتر فائقة السرعة) .

وراء ظهور هذه الفرص العديدة التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات عدة عوامل رئيسية أهمها :

ـ اعتمادها على العنصر الذهني ـ فالثورة في الفكر لا في التكنولوجيا .

ـ المرونة التي تتميز بها تكنولوجيا المعلومات وثراؤها العلمي والتكنولوجي وقابليتها العالية للتلاقح العلمي والتكنولوجي ؛ وهو ما يتيح ظهور كثير من الأفكار لتطوير منتجات جديدة أو إدخال تعديلات جوهرية عليها .

ـ إن تطبيقات المعلومات تفتح شهية مستخدمها لطلب المزيد من الخدمات والقدرات مما يولد طلبا متزايدا على الأفكار الجديدة .

ـ التنافس الحاد في سوق المعلومات وتعدد الكتل الاقتصادية يوفر فرصا حقيقية لتعدد مصادر الاقتناء .

ـ يرى البعض في كون اليابان أحد قطبي صناعة المعلومات مبعث أمل كبير، حيث تقوم استراتيجيتها على التركيز على التطبيقات السلمية ، وربما يدفع ذلك بهذه التكنولوجيا إلى آفاق جديدة تختلف اختلافا جذريا عن تلك التي حققتها في بيئتها الأصلية ، حيث ولدت وشبت في كنف الصناعة العسكرية الأمريكية . وتبدي اليابان اهتماما شديدا بالأمور المتعلقة بالهوية القومية ولغتها الخاصة ، وهي قضايا تشابه في بعض جوانبها تلك التي تشغل تفكيرنا في التخطيط للمعلوماتية على مستوى الوطن العربي ، ومرة أخرى يجب عدم الإسراف في التفاؤل نظرا لما عرف عن

ميل اليابـان لتصديـر المنتجات لا الـدراية الفنية، وهنـاك حاجـز لغوي حـاد يعوق عملية التواصل التكنولوجي سيزداد حدة بـالنسبة لتكنولوجيا المعلومات ذات الأبعاد اللغوية المتعددة.

١ : ٥ الحاجة الماسة إلى منظور عربي

إزاء المشهد الحزين الذي يسود الساحة العربية في الوقت الحاضر ربما لا يخلو أي حديث عن المستقبل والتنمية المعلوماتية من نبرة استفزاز، ربما يرى فيه البعض انعزالا عن واقع الأمور وعدم إدراك لطبيعـة المشاكل الضاغطة التي يواجههـا الوطن العربي من خليجه إلى محيطه، وانعكاساتها على أولويات العمل العربي، وهي وجهة نظر لها مـا يبررهـا بـلا شك، إلا أن قضيـة المعلـومات تطـرح خيـارات عـاجلـة لابـد من مواجهتها، وإن أردنا الخروج من مأزقنا الحالي فلا بديل ـ وهذا قدرنا ولفترة ستطول ـ من التحرك المزدوج: تحرك شـاغله الحاضر يسـوده طابع إدارة الأزمـات وآخر يسعى لكي يصبح المستقبل أقل تأزما.

وفي رأيي، فإن حاجتنا إلى منظور عربي فيما يخص التنميـة المعلوماتية يفوق بكثير حاجتنا لمثله في كثير من أمور حياتنا، وذلك للآتي:

ـ عندما تكون الإشكالية باتساع وتشابك وأهمية التنمية المعلوماتية يصبح المنظور الخاص أكثر ضرورة فهو وسيلتنا لحصر جوانب القضية في نطاق يمكن تناوله عمليا، وتبرز من خلاله المحاور الرئيسية لفهم طبيعة المشاكل ومسالك حلها.

ـ إننا نتعامل هنا مع تكنولوجيا متقدمة للغاية، نحن مستهلكون لا منتجون لها، وكما هـو معروف، فكلما ارتقـت التكنولـوجيـا زادت حدة الفـرق الـذي يفصل بين منظور منتجها ومنظور مستهلكها، لذا فالمنظـور العربي هو وسيلة الفكاك من قبضة التـوجهـات التي تفد إلينـا من دول الإنتـاج المتقـدمة والتـي تختلف قضايـاهـا عن قضايانا، وللأسف فإن معظم من تناول قضية عـلاقة المجتمع بتكنولوجيا الكمبيوتر والمعلومـات بوطننا العـربي قد وقعوا أسرى ما يطـرحه كتاب الغـرب في هذا المضمار، وهو الفكر الذي لم يرتق بعد لأن يكون علما علينـا التسليم بنتائجه، بل هو في غالبه

فكر يسوده طابع التبشير والمجازفة في تصوره عن الآثار المترتبة لهذه التكنولوجيا التي هي أبعد ماتكون عن الاستقرار.

ـ يشيع في الأدبيات التي تتناول قضايا التنمية في مجال المعلومات تصوير العالم النامي، وكأنه يواجه قدرا تكنولوجيا محتوما أشد بؤسا بالطبع، ورغم الأسانيد والحجج والشواهد والإحصائيات، فالاستسلام لمثل هذه التصورات بجانب كونه نوعا من الانتحار الاجتماعي يتنافى مع ما تتيحه تكنولوجيا المعلومات من فرص، ونترك لعلماء التاريخ الاجتماعي الحكم على مدى اتساق ذلك مع حقائق التاريخ القريب والبعيد.

ـ إن الوضع المتميز لإسرائيل في التكنولوجيا المتقدمة بصفة عامة، وتكنولوجيا المعلومات بصفة خاصة، يفرض علينا نحن العرب ضرورة وضع خطة «للدفاع المعلوماتي المشترك»، والذي لابد من أن تنطلق من منظور عربي لن يتبلور دون مساهمة الكثيرين بطرح رؤيتهم من زوايا متعددة.

ـ يرى الكاتب أن طرح قضية المعلومات في أواننا هذا، ربما يمثل إحدى الوسائل الفعالة لحشد القوى العربية وإثارة الهمة سعيا لجمع الشمل العربي في مواجهة الخطر القادم، وربما يكون المنظور العربي للمعلومات أحد الأطر المناسبة التي يمكن أن يتحرك من خلالها مثقفونا لمواجهة غوائل الداخل والخارج، وربما يمدنا هذا بتكتيكات لتطويق القوى السلبية والانقضاض عليها من عليين بدلا من التصادم المباشر معها.

ـ إن مناقشة التغيرات الجذرية الواجب عملها لتهيئة الوطن العربي لعصر المعلومات تبرز العديد من المشاكل والأمور التي ربما تبدو خافتة إذا ما تناولناها في إطار ظواهر أقل حدة من تلك لعصر المعلومات.

ـ لا يعد كافيا ما قامت وتقوم به المنظمات الدولية، كاليونسكو واليونيدو والبنوك العالمية والدولية من دراسات تخص موقف الدول النامية من ظاهرة المعلومات، المشكلة أن هذه الدراسات عادة ما تطمس التفاصيل المهمة تحت طيات من التعميم والتجريد، وربما تحاشيا للحساسيات والتزاما بالرسميات.

الفصل الثاني

البيانات والمعلومات والمعارف والذكاء

٢ : ١ رباعية التميع

لكل تكنولوجيا مادتها الخام التي تتعامل معها، وأداتها الأساسية التي تعالج بها هذه المادة، ومصدر طاقتها الرئيسي الذي تستخدمه هذه الأداة لتحويل تلك المادة الخام إلى منتجات (١٣٧ : ٢٥) يتم توصيلها إلى المستفيد من خلال وسائل التوزيع المختلفة والتي لابد أن تتلاءم مع طبيعة هذه المنتجات وظروف استخدامها . إذا ما طبقنا هذا الإطار العام على تكنولوجيا المعلومات، فمادتها الخام هي البيانات والمعلومات والمعارف ـ ولنرجىء التفاصيل حاليا ـ وأداتها الأساسية هي بلا منازع الكمبيوتر وبرمجياته التي تستهلك طاقته الحسابية في تحويل هذه المادة الخام إلى سلع وخدمات معلوماتية، أما التوزيع فيتم من خلال التفاعل الفوري direct inter-action بين الإنسان والآلة، أو من خلال أساليب البث المباشر وغير المباشر كما هي الحال في أجهزة الإعلام، أو من خلال شبكات البيانات data communication networks التي تصل بين كمبيوتر وآخر أو بينه وبين وحداته الطرفية peripherals .

سنناقش في هذا الفصل طبيعة المادة الخام لتكنولوجيا المعلومات بالقدر الذي يتجاوز المعنى الدارج المتداول عن عناصر ثلاثية «البيانات والمعلومات والمعارف» التي يشوبها كثير من الغموض، وذلك أملا في الوصول إلى تعريفات أكثر دقة، وتحديد الفروق بين هذه المصطلحات التي تبدو متداخلة، وهي التعريفات والفروق التي نراها لازمة كتمهيد أساسي لما تتضمنه الفصول القادمة، ولتزيد هذه الثلاثية تميعا وتداخلا وغموضا جعلناها رباعية، بأن أضفنا إليها عنصرا رابعا هو الذكاء، بصفته وسيلة توليد المعرفة وتوظيفها، يتلو ذلك استعراض لبعض المفاهيم الأساسية

في كيفية تعامل الكمبيوتر مع المعلومات، كيف تغذى إليه؟، وكيف يخزنها؟، وكيف يعالجها؟، وكيف يخرجها؟.

٢ : ٢ الليونة القصوى

عبر مراحل ارتقائها المتعاقبة، ظلت التكنولوجيا في تعاملها مع المادة تتحرك من الصلادة صوب الليونة، من الصلد (الأحجار والمعادن) إلى الهش (فحم عصر البخار)، إلى المائع (كالنفط وسوائل الكيمياء الصناعية وغازاتها)، وصولا إلى أدنى حالات التماسك المادي، ونقصد بذلك فيض الإلكترونيات والأشعة والموجات والإشعاعات وهالات البلازما وغيرها التي تتعامل معها تكنولوجيا الكهرباء والذرة، ولم تتوقف رحلة النزوع إلى الليونة عند هذا الحد، بل استمرت مع ظهور تكنولوجيا المعلومات لتصل إلى ذروة الليونة القصوى بعد أن تسامت المادة الخام في صورة عناصر لا مادية لا محسوسة، تلك التي أشرنا إليها في الفقرة السابقة، والتي جرى العرف على ترتيبها تصاعديا وفقا لمدى تعقد مفهومها وبنيتها على الوجه التالي:

- البيانات data
- المعلومات information
- المعارف knowledge
- الذكاء intelligence

ويا لها من رباعية محيرة حقا يصعب الفصل بين عناصرها المتداخلة، وقد تجنب البعض مغبة الدخول في متاهات تفاصيلها الدقيقة وتعريفاتها غير المحددة وغير المستقرة، قانعا باعتبارها أطوارا متدرجة للطيف المعلوماتي المتصل، وبالتالي اعتبار الفروق بينها اختلافا في الدرجة ليس إلا، وفي ظل هذا المفهوم تدمج هذه المصطلحات اختصارا في مصطلح جامع شامل هو «المعلومات».

على ضوء ما نهدف إليه من عرض للجوانب المختلفة لقضية المعلومات، لا مناص من التعرض لأسس هذا التقسيم الرباعي، نظرا لكونه أحد المفاهيم الأساسية اللازمة لرصد المسار الذي سارت فيه تكنولوجيا المعلومات في الماضي وما تسعى إليه

في المستقبل، خاصة وقد انعكس هذا التقسيم على تصنيف تطبيقات المعلوماتية والتي عادة ما تصنف كالآتي:

- نظم معالجة البيانات data processing systems
- نظم معالجة المعلومات information processing systems
- نظم معالجة المعارف knowledge processing systems
- النظم الذكية للتعلم الذاتي intelligent learning systems

يمثل كل من هذه النظم نقلة حادة في تطور المعلوماتية informatics، ما كان لأي منها أن يحدث دون إدراك أهل الكمبيوتر للفروق الجوهرية بين البيانات والمعلومات، والمعلومات والمعارف، والمعارف والذكاء، ودون نجاحهم في تطوير وسائل عملية لمعالجة كل من هذه العناصر الأربعة، وسنتناول فيما يلي هذه الفروق باختصار.

(أ) الفرق بين البيانات والمعلومات:

البيانات هي المادة الأولية، هي المعطيات البكر - إن جاز التعبير - التي تستخلص منها المعلومات، البيانات هي بنود البطاقة الشخصية ومادة استيفاء النماذج، وقراءات أجهزة القياس، والإشارات التي تنبعث من أجهزة الإرسال وتلتقطها أجهزة الاستقبال، البيانات هي ما ندركه مباشرة بحواسنا، هي حركة العين، وإيماءة الرأس، وتغير ملامح الوجه وإشارات اليد، وهذا بالطبع على سبيل المثال لا الحصر.

أما المعلومات فهي ناتج معالجة البيانات، تحليلا أو تركيبا، لاستخلاص ما تتضمنه هذه البيانات، أو تشير إليه، من مؤشرات وعلاقات وتعالقات ومقارنات وكليات وموازنات ومعدلات وغيرها، وذلك من خلال تطبيق العمليات الحسابية والطرق الإحصائية والرياضية والمنطقية، أو من خلال إقامة النماذج وما شابه، وعليه فالبيانات هي ركيزة المعلومات، هي المتغير المستقل الذي لا يستحدث، والمعلومات هي المتغير التابع، وفي توصيف آخر تعرف المعلومات بأنها تلك التي تؤدي إلى تغير سلوك وفكر الأفراد واتخاذ القرارات، وهو ما لخصه الفيلسوف الأنثروبولوجي

جريجوري بيتسون بلباقة، عندما عرف المعلومات بأنها أي اختلاف يؤدي إلى اختلاف any difference which makes a difference (٧٧ : ٧٨).

لقد أدرك مطورو نظم المعلوماتية هذا الفرق الجوهري بين البيانات والمعلومات، واعتبروه مدخلا أساسيا للارتقاء بالنظم الآلية، فبينما طغت نظم معالجة البيانات (كتلك الخاصة بإصدار كشوف المرتبات) على تطبيقات الكمبيوتر منذ ظهوره في أواخر الأربعينيات، شهدت فترة السبعينيات انتشارا كبيرا لنظم معالجة المعلومات (كتلك الخاصة بتحليل الأداء الاقتصادي) التي رأى فيها البعض العلاج الناجع لمشاكل الإدارة، والوسيلة المثلى لحل المشاكل، وجاءت النتائج مخيبة للآمال في كثير من الأحيان، وكان لابد من نقلة نوعية أخرى أكثر إثارة من سابقتها.

(ب) الفرق بين المعلومات والمعارف.

مرة أخرى يتضح لأهل الكمبيوتر مغزى الفرق الشاسع بين المعلومة والمعرفة، فالمعرفة هي حصيلة هذا الامتزاج الخفي بين المعلومات والخبرة والمدركات الحسية والقدرة على الحكم، فنحن نتلقى المعلومات، ونمزجها بما تدركه حواسنا، ونقارنها بما تختزنه عقولنا من واقع خبراتنا وسابق معرفتنا، ثم نطبق على هذا المزيج ما بحوزتنا من أساليب الحكم على الأشياء، وصولا إلى النتائج والقرارات، أو استخلاصا لمفاهيم جديدة أو ترسيخا لمفاهيم سابقة. إذن فالمعلومات هي وسيلة، أو وسيط، و لاكتساب المعرفة ضمن عدة وسائل أخرى كالحدس والتخمين والممارسة الفعلية والحكم بالسليقة.

وقد حاول «بروكز» في سعيه لوضع أساس نظري لعلم استرجاع المعلومات أن يؤسس للعلاقة التي تربط بين المعلومات والمعرفة (٧٨)، ليطرح بجرأة تصوره عما أسماه «العالم الإدراكي cognitive world» أو النظير المعرفي لـ «العالم الطبيعي phys-ical world» الذي تعبر عنه ثنائية أينشتين الشهيرة التي حددت العلاقة بين الطاقة والكتلة، يقترح «بروكز» ثنائية «المعلومة ـ المعرفة»؛ المعلومة في مقام الكتلة والمعرفة طاقتها الكامنة، ويستطرد «بروكز» بعد ذلك ليضع بعض القوانين للربط بينهما، لابد لنا أن نتحفظ وبشدة تجاه هذه المحاولات الجامعة التي تحاول توحيد كم هائل

من الظـواهر المتبـاينة والمتنـاثرة، فمن المؤكـد أننا مـازلنا ــ وربما سنظل لفترة قادمـة ستطول ـ في حاجة إلى جهود علمية مضنية لتمهيد الطريق لمثل هذه النظريات الكلية ـ إن كان لها وجود أصلا فيما يخص المعرفة.

ومع تحفظنا على ما طرحه «بروكز» إلا أنـه تجدر الإشارة إلى ماينطوي عليه التقابل بين العناصر الفيزيائية المادية والعناصر المعرفية اللا مادية من مناظرات ومتناقضات، إن هذا التقابل والامتزاج بين المادي واللامادي هو الذي يعطي تكنولوجيا المعلومات «مذاقهـا» الخاص، حيث يمتزج فيهـا الفكر مع المادة في تـآلف مثير، وهي الخاصة الفـريــدة التي جعلتهـا أول التكنـولــوجيـات القـادرة على التعـامـل مع الفلسفـة والسيكولوجي واللغة، علاوة على الطبيعة والبيولوجي.

(جـ) الفرق بين المعرفة والذكاء.

لا شك أن هنـاك فرقـا جوهـريا بين اكتسـاب المعارف القـائمة بـالفعل وتوليـد المعـارف الجديدة، إن الـذكاء هـو الطاقـة الذهنيـة التي نطبقها على سـابق معرفتنـا وشواهدنا لتـوليد الأفكار واكتشاف العلاقات وبرهنـة النظريات واستخلاص البنى الحاكمة التي تنطوي عليها الظواهر التي تبدو على السطح متباينة ومتناثرة.

لقد اكتشف علماء الكمبيوتر ضرورة إكساب الآلة القدرة على التعلم الذاتي حتى تستطيع اكتسـاب المعرفة مباشرة من مصادرها دون وسطاء، وذلك لكي تصبح قادرة على توليد معارف جديدة والتكيف التلقائي مع المتغيرات الطارئة، فدون تحقيق ذلك لا يمكن للآلة أن تتعايش مع الواقع الإنساني وأن يحدث التناغم الواجب بينها وبين الإنسان، ولا شك أن هذه أمـور جسام تثير العديد من القضايـا الفلسفية والنفسية والاجتماعية بالقدر نفسه الذي تنطوي عليه مـن تحديات علمية وتكنولوجية قاسية، إنها الإنسانية في مواجهة الآلية، فإما أن يفرض الإنسان إرادته على ما صنعه أو تطغى عليه صنيعته وقد أفلتت من زمام سيطرته.

أرجو أن يشفع لي القـارىء، إن لم يجد فيما طرحناه من أفكـار حسما لما تجاسرنا في البـدايـة للتصـدي لـه، ومن أين يأتي الحســم ونحن في قلب دوامـة التميع ليس في حوزتنا إلا القليل النادر من النظريات والمفاهيم المستقرة أو شبه المستقرة؟! والأمر بلا شك في حاجة إلى المزيد.

٢ : ٣ المعلومات: مزيد من التفصيل

المعلومات هي رفيق حياة البشر منذ الأزل، فكل نشاط إنساني هو منتج للمعلومات ومستهلك لها، وعليه فالمعلومات يمكن اعتبارها دخلا وناتجا في الوقت نفسه، لقد ظلت المعلومات إلى وقت قريب لصيقا يصعب فصله عن النشاط المصاحب له، إلى أن أدركنا حقيقة أن المعلومات عنصر قائم بذاته يمكن فصله عن أساليب العمل، أو الأنشطة المولدة أو المستخدمة له. ويرجع الفضل إلى الوسائل الإلكترونية الحديثة في تعميق هذا الاتجاه، واستنادا إلى ذلك يمكن القول إن المعلومات تدين بتعاظم دورها الاجتماعي لإمكان التعامل معها إلكترونيا.

ودعنا نسأل هنا: من أين تنشأ المعلومات ومصدر الحاجة إليها؟.

ولتكن إجابتنا عن هذا السؤال انطلاقا من رؤية لـ «الوجود» في هيئة رباعية قوامها عناصر أربعة هي: الموجودات والأحداث والعلاقات والمفاهيم، أو ناتج الفكر الإنساني، وجميعها ـ كما سيتضح على التو ـ ذو صلة وثيقة بالمعلومات، فالموجودات في حاجة إلى المعلومات من أجل تصنيفها وتوصيفها، والأحداث يصاحبها فيض من المعلومات يشير إلى أزمنتها وأمكنتها وشواهدها وعواقبها، ومن شارك فيها ومن تأثر بها، أما العلاقات فتحتاج إلى المعلومات لتحديد طبيعة العلاقة وأطرافها ونطاق تداخلها وشروط وجودها من عدمه، وأخيرا وفيما يخص المفاهيم فالمعلومات هي مادتها الخام التي تستخلص منها بنى هذه المفاهيم.

هذا من جانب، ومن جانب آخر فإن جميع العناصر والكيانات الميكروية والماكروية كالخلية والذرة والمخ والآلة ونظم الإدارة والمنظومة البيئية تشترك جميعها في خاصية أساسية ومهمة، ألا وهي حاجتها إلى «التحكم control» حتى لا تفلت من عقالها، والتحكم في جوهره ـ كما سيتضح في الفصل الثالث ـ هو نوع من أنواع معالجة المعلومات، بهدف توجيه أداء العنصر أو الكيان المتحكم فيه لغاية معينة.

كلما زاد تعقد المجتمع وتنوعت أنشطته وتسارع إيقاع أحداثه، زادت قدرته على توليد المعلومات، وزاد معدل استهلاكه إياها أيضا، وتعتبر ظاهرة انفجار المعلومات صدى لهذا التعقد والتنوع والتسارع، وهي الظاهرة التي جعلت من المعلومات ـ التي هي أساسا وسيلتنا لحل المشاكل ـ مشكلة في حد ذاتها يجب السيطرة عليها.

تتميز المعلومات بعدة خصائص أساسية نلخصها فيما يلي:

(أ) خاصية التميع والسيولة، فالمعلومات ذات قدرة هائلة على التشكل (إعادة الصياغة)، فعلى سبيل المثال يمكن تمثيل المعلومات نفسها في صورة قوائم أو أشكال بيانية أو رسوم متحركة أو أصوات ناطقة، وتستغل أجهزة الإعلام، بشكل أساسي ودائم، خاصية التميع والسيولة تلك في تكييف رسائلها الإعلامية وتلوين نبرتها بما فيه مصلحة المعلن أو المهيمن.

(ب) قابلية نقلها عبر مسارات محددة (الانتقال الموجه)، أو بثها على المشاع لمن يرغب في استقبالها.

(جـ) قابلية الاندماج العالية للعناصر المعلوماتية، فيمكن بسهولة تامة ضم عدة قوائم في قائمة واحدة، أو إضافة ملف معين لقاعدة بيانات قائمة، أو تكوين نص جديد من فقرات يتم استخلاصها من نصوص سابقة.

(د) بينما اتسمت العناصر المادية بالندرة، وهو أساس اقتصادياتها، تتميز المعلومات بالوفرة (١٢٣ : ٢٦)، لذا يسعى منتجوها إلى وضع القيود على انسيابها لخلق نوع من «الندرة المصطنعة»، حتى تصبح المعلومة سلعة تخضع لقوانين العرض والطلب، وهكذا ظهر للمعلومات أغنياؤها وفقراؤها، وأباطرتها وخدامها، وسماسرتها ولصوصها.

(هـ) خلافا للموارد المادية التي تنفد مع الاستهلاك، لا تتأثر موارد المعلومات بالاستهلاك، بل على العكس، فهي عادة ما تنمو مع زيادة استهلاكها، لهذا السبب فهناك ارتباط وثيق بين معدل استهلاك المجتمعات للمعلومات وقدرتها على توليد المعارف الجديدة.

(و) سهولة النسخ، حيث يستطيع مستقبل المعلومة نسخ ما يتلقاه من معلومات بوسائل يسيرة للغاية، ويشكل ذلك عقبة كبرى أمام تشريعات حماية الملكية الخاصة للمعلومات.

(ز) إمكان استنتاج معلومات صحيحة من معلومات غير صحيحة أو مشوشة،

وذلك من خلال تتبع مسارات عدم الاتساق والتعويض عن نقص المعلومات غير المكتملة وتخليصها من الضوضاء، وهو إجراء كما تقوم به أتوماتيا المعدات الإلكترونية للترشيح noise filtering، والتقوية تقوم به بصورة أخرى أجهزة المخابرات وجهات التحقيق.

(حـ) يشوب معظم المعلومات درجة من عدم اليقين، إذ لا يمكن الحكم إلا على قدر ضئيل منها بأنه قاطع بصفة نهائية، لقد كتب علينا أن نستأنس عدم اليقين، فيجب ألا ننظر إليه كدليل على عدم كفاية المبادىء العلمية، أو عدم صحة الافتراضات، أو عدم دقة أجهزة التقاط المعلومات، أو عدم صفاء قنوات تبادلها، لقد بدد ديفيد هيوم أي أمل للعلم في الوصول إلى اليقين، فأقصى ما تستطيع قوانين العلم ونظرياته أن تدعيه هو أنها احتمالية (١٢)، وجاء من بعده هيزنبرج ونظريته عن الكم، ليجعل من عدم اليقين مبدأ أساسيا لتفسير الظواهر المادية، وحقيقة علمية راسخة وجدت لتبقى. وأمدنا الإحصاء بالوسائل العملية للتعامل مع عدم اليقين، وعليه فهناك من الدوافع النظرية والعملية ما يفرض ضرورة أن تجمع نظم المعلومات بين القدرة على التعامل مع القاطع والمحتمل، مع الواضح والملتبس، مع الحدود الفاصلة ومناطق الظلال المتداخلة، أو بقول آخر عليها أن تلوذ بالإحصاء إن عجزت الرياضيات، وأن ترضى بالمنطق المتميع fuzzy logic بديلا عن المنطق القاطع، وأن تطبق مايوحي به الحدس عندما لا تجدي القواعد والمبادىء.

يختلف النظر إلى المعلومات مع اختلاف منظور من يتعامل معها فهي بالنسبة إلى:

- السياسي: مصدر القوة وأداة السيطرة.
- المدير: أداة لدعم اتخاذ القرار.
- العالم: وسيلة حل المشاكل ومادة لتوليد المعارف الجديدة.
- الإعلامي: مضمون الرسالة الإعلامية.
- الإحصائي: وسيلة للتقليل من درجة عدم التعيين.
- اللغوي: رموز تشير إلى دلالات أو رموز أخرى (وفقا لمنظور ما بعد البنيوية).

إزاء هذا التعدد يغري الأمر إذن بنظرية جامعة تحسم الخلاف أو تجمع أوجه النظر تلك في إطار موحد، وهذا ما حاول القيام به كلود شانون عالم الاتصالات الأمريكي صاحب نظرية المعلومات. تقوم النظرية على نموذج أساسي يجرد عملية الاتصال في ثلاثية من مرسل يبعث بالمعلومات في صورة إشارات إلى مستقبل يتلقاها عبر قناة اتصال تربط بينهما. تختلف طبيعة المرسل والمستقبل حسب طبيعة التواصل المعلوماتي، ففي نظم الإعلام هما أجهزة البث الإعلامي وجماهيرها، وفي عملية التعليم هما المدرس ومن يتلقى العلم عنه، وفي شبكة نقل البيانات يمكن تمثيلها بكمبيوتر وكمبيوتر آخر كل منهما يمكن أن يكون مرسلا أو مستقبلا، أما قناة الاتصال فيمكن أن تكون عنصرا ماديا مثل كابل من النحاس أو الألياف الضوئية أو شعاع الميكروويف، أو عنصرا غير مادي كالخلفية المشتركة التي تربط بين المؤلف وقرائه، وقناة التواصل عرضة للتشويش والتداخل، إما بسبب الضوضاء أو البقع الشمسية التي تشوه الإشارات الحاملة للرسائل المتبادلة أو بسبب التضليل الإعلامي الذي يشوه مضمون الرسائل ذاته.

وضع شانون الأساس الرياضي لكمية المعلومات والتي عرفها على أنها قياس «عنصر المفاجأة»، فكلما كانت المعلومات مفاجئة كانت كميتها أكبر، والأمر كذلك كان من الطبيعي أن تجد نظرية المعلومات في نظرية الاحتمالات وسيلتها في تحديد مدى «المفاجئية» كميا.

سنكتفي هنا ببعض الأمثلة لتوضيح ما قصده شانون بمفهوم كمية المعلومات، والمثال التقليدي هنا هو حرف "U" الذي لابد وأن يتبع حرف "Q" في جميع الكلمات الإنجليزية، وبالتالي فهو لا ينطوي على أي قدر من المفاجأة، وعليه فكمية المعلومات التي يحملها مساوية للصفر، الشيء نفسه بالنسبة لعلامة الاستفهام في نهاية الجمل التي تبدأ بأداة استفهام، لذا فمن الممكن إسقاطها دون أي خلل في المعنى (مثال: لماذا كل هذا).

وفي جملة مثل «تقاتل المواطنين المسلمين» فإن كمية المعلومات الكامنة في زائدة الإعراب «ين» في كلمة «المواطنين» أكبر من تلك في كلمة «المسلمين»، فقد حسمت

الزائدة المذكورة في الكلمة الأولى كون «المواطنين» مفعولا لا فاعلا وجمعا لا مثنى أو العكس، في حين وردت الزائدة في الكلمة الثانية لمجرد التطابق الإعرابي بين الصفة وموصوفها.

وفي ظل المفهوم نفسه يمكن القول إن خبر زيارة السادات للقدس لحظة إعلانه تضمن قدرا من المعلومات أكبر مما تضمنه خبر لقائه أعضاء الكنيست الإسرائيلي، وأكبر بكثير من خبر عودته إلى القاهرة بعد رحلته المفاجئة، وكذلك فإن كمية المعلومات التي تنطوي عليها صورة سماء صافية تقل عن تلك لسماء تسودها السحب والغيوم، وموسيقانا العربية أحادية النغمة «المونوفونيك» تنقل لسامعيها معلومات أقل مما تنقله الموسيقى «البوليفونيك» التي تتداخل فيها الأصوات والنغمات، والتمثال الإغريقي بتفاصيله الدقيقة يحمل كمية أكبر من المعلومات مقارنة بالتمثال الفرعوني الذي أضفت عليه الجلال والروعة ضخامة كتلته وخلوها من التفاصيل.

لقد أسرفنا في الأمثلة بقصد تأكيد مفهوم أساسي في كون المعلومات ليست أرقاما أو حروفا أو نصوصا فقط، بل تشمل أيضا الأصوات والأشكال، وكل ما يمكن أن يعبر عنه بالرمز بالمعنى الشامل لهذه الكلمة، وتظل الحلقات تضيق بين ما كان يبدو متباعدا، بين النصوص والرسوم والموسيقى، بين لغة الشكل ولغة الكلام ولغة الحركة، بين تنغيم الصوت وإشارات اليد وحركة العينين والتعبيرات المنطوقة فجميعها وسائل من وسائل التواصل اللغوي، إن لكل نسق رمزي أبجديته، ونظام قواعده، وأنماط دلالاته وأساليب بلاغته، إن تكنولوجيا المعلومات معول هدم فعال للحواجز المصطنعة التي اعتدنا أن تفصل بين أنساق الرموز المختلفة، ومرجع ذلك إلى ما لهذه التكنولوجيا من قدرة فائقة على التجريد الرمزي كما سيتضح لنا في الفقرة ٢ : ٨ من هذا الفصل.

لابد من الإشارة هنا إلى أن مفهوم المعلومات ـــ كما ورد في نظرية شانون ـ رغم أهميته من الناحية الهندسية يعد قاصرا، نظرا لإغفاله فحوى رسالة المعلومات، حيث اكتفى منها بالشكل دون المضمون، أو نسق التركيب syntax دون الدلالة

semantics، وهو القصور الذي يسعى علماء اللغة وعلم تحليل الخطاب discourse analysis لتجنبه من خلال تركيزهم على العلاقة بين النسق الظاهري لتركيب الكلام أو النصوص وما يحمله من معنى.

بعد الحديث عن كمية المعلومات، تبقى لنا كلمة موجزة عن نوعيتها (درجة جودتها) وقيمتها. تقاس جودة المعلومات بدقتها ودرجة اتساق عناصرها بعضها مع بعض، ومدى اكتمالها علاوة على درجة وضوحها وخلوها من مظاهر التشويش أو اللبس، . ويمثل عنصر الحداثة recency معيارا مهما للحكم على جودة المعلومات التي تتقادم إلى درجة الإهلاك التام، لهذا السبب تعد مداومة تحديث المعلومات updating أحد الأنشطة الرئيسية في نظم المعلومات، هذا عن جودة المعلومات، أما قيمتها فتتوقف، في معظم الأحيان، على قدر أهميتها ومغزاها بالنسبة للمتلقي، بمعنى أن قيمتها ليست متغيرا تابعا يمكن تقديره على أساس من كلفة اقتنائها وإنتاجها ونقلها، وإن أضفنا ذلك إلى ماسبق أن ذكرناه على الخصائص المميزة لمورد المعلومات ربما يتضح لنا لماذا يعد اقتصاد المعلومات لغزا شائكا، يحتاج كشف طلاسمه إلى أسس جديدة تختلف اختلافا جوهريا عن تلك للاقتصاد التقليدي.

٢ : ٤ المعرفة: مزيد من التفصيل

والآن، إلى متميع آخر أكثر غموضا، ألا وهو «المعرفة» التي استعصت على التعريف منذ أن حاول ذلك فلاسفة الإغريق القدامى الذين طابقوا بين الفضيلة والمعرفة، وكلما توهم البعض أنه يقترب من كنهها وسرها يجد نفسه في مواجهة إشكاليات تفوق في حجمها وحدتها تلك التي انطلق منها، فهناك من يعرفها بشكل عام وغامض على أنها حصيلة الإدراك الواعي للعالم، وهناك من يقصرها على البنى المجردة التي تصاغ في قالبها المفاهيم بصفتها ــ أي المفاهيم ــ هي المادة الأولية للمعرفة، فنحن لا نعرف إلا مفاهيم ولا نصل إلى المعرفة إلا من خلال «المفاهيم»، ولا بد أن القارىء قد أدرك كيف تلتف هذه التعريفات الدائرية حول نفسها تستبدل غامضا بآخر ربما يكون أكثر غموضا.

ليس بأيدينا حاليا إلا أن نحوم حول مدلول «المعرفة» بأسلوب «سوسيري» من

خلال بعض ثنائيات التناقض التي تصنف من خلالها المعرفة دون الخوض في نقاش فلسفي متعمق، لا نقدر عليه، ولا نشعر بحاجة إليه في سياقنا الراهن، وقد اخترنا من هذه الثنائيات تلك ذات المغزى بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات وهي :

- معرفة رياضية أو أمبريقية.
- معرفة رسمية أو سردية.
- معرفة دارجة أو متعمقة.
- معرفة مدركة بالحواس أو مستنتجة بالعقل.
- معرفة استنباطية أو استقرائية.

المعرفة الرياضية معرفة قاطعة نصل إليها من خلال التمثيل الذهني المجرد والحكم عليها من منظور الصواب والخطأ نقرره من خلال أساليب البرهان المختلفة، أما المعرفة الإمبريقية فهي تلك التي نصل إليها من خلال ممارساتنا العملية وخبراتنا المكتسبة أو من خلال الحس السليم والتخمين الذكي، وهي بحكم طبيعتها معرفة قلقة غير قاطعة، فمدى صدقها - كما بين هيوم - مشروط ومقيد.

والمعرفة يمكن أن تكون صورية (رسمية) formal مصوغة في هيئة قواعد ومبادىء ونظريات معترف بها، أو معرفة سردية narrative كتلك المتضمنة في الخطاب الفلسفي أو الروائي أو الإعلامي، وبينما تخص حضارتنا المعرفة العلمية الرسمية بالمكانة الرفيعة تنظر بشك وريبة إلى المعرفة السردية، ويعتبرها العلماء كما أورد ساروب (١٢٨ : ١٢٢) «بدائية همجية غير مكتملة وغير ناضجة، خليطا من الآراء والعادات والانحيازات والأيديولوجي»، وذلك على الرغم من أهميتها بدليل أن كثيرا من المنظرين يكتفون بهذا النوع خاصة في ظل الانفصال الحاد بين العلوم الطبيعية والإنسانية.

ومن منظور آخر يمكن أن تكون المعرفة دارجة ساذجة naive أي معرفة العامة، أو معرفة متعمقة كتلك التي تملك نصابها النخبة المتخصصة، فمعرفة غير المتخصص عن الذرة، على سبيل المثال، تختلف عن معرفة علماء الطبيعة النظرية. إن المعرفة الدارجة هي وسيلتنا التي نلجأ إليها عادة لكي نميز بها العالم من حولنا

ونعي بها مسار أحداثه ونستوعب من خلالها مفاهيمه ومعتقداته ونعبر بوساطتها عما يجول في أذهاننا من خواطر وأفكار، ونحن لا نلجأ ـ لأسباب عملية واقتصادية ـ إلى المعرفة المتخصصة إلا لتوليد معارف جديدة وحل مشاكل معينة، إن المعرفة الدارجة هي معرفة الحياة اليومية أو معرفة الحس الشائع commonsense .

لقد نبه جيدنز (١٢٣ : ٧٧) بحكمة إلى مدى الخطورة في تجاهل أعمال ماركس، وماكس فيبر، ودوراخيم إلى الإنجازات الأيستيمولوجية للفرد العادي، فقد أخفقت ـ في رأيه ـ نظرياتهم الاجتماعية الجامعة فيما نجح فيه أفلاطون عندما ميز بين المعرفة والرأي، المعرفة كنتاج للنظرية أو العلم، والرأي بصفته المعلومات الأقل درجة، الشائعة والمتاحة للفرد العادي.

على الرغم من بدائية هذه المعرفة الفطرية الدارجة من الصعب تلقين الآلة كيف تكتسبها وكيف تستخدمها، كما يستخدمها الإنسان لإدراك العالم بصورة تلقائية ومبسطة ـ أو هكذا تبدو لنا ـ . ويمكن القول بصورة عامة إن ما يبدو بسيطا على الإنسان يمثل في معظم الأحيان صعوبة جمة بالنسبة للآلة، والعكس صحيح أيضا في أغلب الظن، وربما يكون في هذا التناقض الجوهري بين الإنسان والآلة مبعث الأمل في تكاملهما وتقليل مخاوف البعض من مخاطر المواجهة المصيرية بينهما.

ويصنف البعض المعرفة إلى معرفة مباشرة مدركة بالحواس ومعرفة نصل إليها من خلال عمليات التحليل أو التركيب الذهني والتي تقوم بدورها على العمليات الأولية للاستنباط والاستقراء، ولا مجال هنا للخوض في المتاهات الفلسفية، فمنذ أن طرح أرسطو منهجه الاستقرائي ـ الاستنباطي في القرن الرابع قبل الميلاد ومازالت ثنائية الاستنباط والاستقراء مثار جدل حتى يومنا هذا، وهي تمثل إحدى القضايا المحورية الراهنة لفلسفة العلم.

كما هو معروف يقصد بالمعرفة الاستقرائية تلك التي تنطلق من الملاحظات والمقدمات والافتراضات إلى المبادىء العامة، كما هي الحال في الكشف العلمي، في حين تمثل المعرفة الاستنباطية الاتجاه المعاكس لاستخلاص نتائج محددة بتطبيق هذه المبادىء العامة، بينما أمدنا المنطق بوسائل عملية للوصول إلى المعرفة الاستنباطية، إلا

أن الوسـائل المتاحة للمعـرفة الاستمولوجيـة مازالت محدودة ويمثل ذلك عقبة أسـاسية أمام تطويـر نظم المعلومات ذات الطابع التركيبي مثل تلك الخاصة بتـوليد النصوص text generation .

نظرا للـدور الذي تلعبـه المعرفـة في المجتمعات الحديثـة ، وبعد أن بـاتت موردا اقتصاديا مهما في مجتمـع المعلومات ، إن لم تكن أهم موارده على الإطـلاق ، كان لابد للمعـرفة أن تخلع أسمال بـراءتها ؛ فلم تعـد هي نـاتج الممارسـة الحرة لقدرة الإنسـان المبـدعـة المتطهرة من القصـد والهوى ، بل بـاتت عمـلا هـادفا تحكمـه الاعتبـارات السياسية والدوافع الاقتصادية ، لهذا السبب لم يعد مقبولا اعتبار المعرفة حيادية ذات موضوعية مطلقة ، لا دخل لها بنظام القيم وقـوى السلطة السائدة بأنواعها ، وبالتالي لم يعد كافيا في رأي ليوتـار أن نحكم عليها بمعيار الصواب والخطأ فقط بل بموازين العدل والفضل أيضا (١٠٦ : ٨) .

وبينما يتصدى الفكر للجـوانب المختلفة للمعرفة وأشكـالها ودورها الاجتماعي ، يعجز عن تقديم نظرية متماسكـة لها تحدد كميتها وأساليب تقييمها ، وتضع الأسس النظرية لكيفيـة عمل آليات اكتساب المعرفـة وتوليدها ، وربما يـرجع ذلك إلى ارتباط طبيعة المعـرفة مع الكيفيـة التي يعمل بها المخ البشري ، والتي مازال معظمهـا خارج نطـاق السيطـرة العلميـة ، وعندمـا يعجـز العلم تبرز الهنـدسـة كحل وسط ، وربما كتمهيد لـه في الوقت نفسـه ، وذلك بصفة الهندسـة هي وسيلة عمليـة للسيطرة على الظواهر المعقدة ، والمعرفة بلا شك ظاهـرة معقدة للغاية . وها نحن نسمع حاليا عن هندسـة المعرفـة knowledge engineering التي تسعى لوضـــع وســائل عملية لاقتنـاء المعـرفة من مصادرها الأوليـــة والوسيطـــة وتمثيلها في هيئـة شبكات دلالية semantic nets أو مخططـــات مفاهـــيم conceptual graphs وتخزينهـا في صـورة قواعـد صوريـــة formal ، وهـــي القواعـد التي تطبقهــا وســائل الاستنتــاج الآلي inference machines لكي تكتسب نظم المعلـومات الآليـة بعض قدرات الـذهن البشري كتلك التي يستخدمها في عمليـات الاستنباط والاستقراء والتحليل والتركيب وفهم النصـوص وتمييـز الأشكـال والأصـوات وحل المسـائل وبرهنـة النظـريـات ، وسنتناول ذلك بمزيد من التفصيل في الفقرة (٤ : ٣) من الفصل الرابع .

٢ : ٥ الذكاء : مزيد من التفصيل

ها قد وصلنا لقمة هرم التميع، نحاول التصـدي لمفهوم الذكاء، وهو أمر فرضته علينا تطبيقات الـذكاء الاصطناعي والنظم الآلية للتعلم الـذاتي التي تسعى للارتقاء بالآلـة، لكي تصبح قادرة على اكتساب المعـرفة من مصادرهـا الأصلية دون وسيط، وتوليد معارف جديدة على أساس ما اكتسبته.

والذكـاء هو مـزيج مثير لا يمكن تحليل عنـاصره الأولية بسهـولة، فهـو حصيلة توليفات مركبة للعديد من القدرات مثل: التصميم والابتكار وصياغة الأفكار وملكة الاستنتاج والتفسير وتنميـة المعتقدات، وتحديد الأهداف والغـايات ووضع الخطط، وعلى الرغم من شدة تعقده وغموضه فقد حـاول البعض وضع تعريفات عامة له على غرار:

ــ الذكـاء هو القـدرة على اكتسـاب المعرفـة ذاتيـا وتخزينها وربطهـا بسوابقهـا، والتكيف التلقائي مع الظـروف المتغيرة التي يعيش فيها الكائن الذكي إنسـانا كان أو حيوانا أو نظاما آليا.

ـ الذكاء هو استغـلال المعرفة المتاحة للإجابة عـن الأسئلة بصورة سليمة ومتسقة وحل المشاكل الصعبة منها والسهلة.

ــ الذكـاء هو ملكـة انتقاء البـديل الأمثل من ضمن عدة بـدائل ممكنة في ضـوء الغايات المحددة والمعايير المحكية المقررة سلفا.

ـ الذكاء هو القدرة على التصرف إزاء المواقف المستجدة بصورة غير مبرمجة.

ـ الـذكاء هـو التصدي للمعقـد بأن نظل نفتته حتى نكشـف عن ماهيتـه لنعيد بعدها بناءه بصورة أكثر اتساقا وسفورا.

وعلى الرغم من بسـاطتها الظاهرة تبطن هـذه التعريفات قضـايا خلافية عـديدة وشـائكة، وتـوحي بمنطلقات عـديدة للبحث النفسي والمعـرفي والفلسفي، وأسس مبتكرة لتصميم نظم الـذكاء الاصطنـاعي، وللحديث بقيـة في الفقرة ٤ : ٣: ٥ من الفصل الرابع.

٢ : ٦ عالم أرقام . . أرقام . .

قال أحد النقاد الموسيقيين يصف مقطعا من السيمفونية التاسعة لبيتهوفن (٤٨ : ٢٧٧): «عندما يحين دخول لحن الفرح لأول مرة في السيمفونية، يتوقف الأوركسترا فجأة فيعم السكون، مما يطبع دخول اللحن بطابع السر الإلهي . . . يبدأ اللحن هادئا كظيما على صوت القرار، ثم ينتقل على ضربات المارش إلى بقية أعضاء الخورس، مشية الجحافل، كأنه يصرع الآلام في خطاه الظافرة، ثم يرتفع غناء «التينور» حارا متقطعا كأنه أنفاس بيتهوفن وهو يتجول في الآجام تحت وحي الإلهام، . . . ثم ينتقل لحن الفرح من ذلك الإيقاع الحربي إلى التجلي الديني والنشوة المقدسة».

على الرغم من هذا كله تهتدي حكمة فيلسوف الإغريق فيثاغورث إلى الصلة الوطيدة بين الموسيقى والرياضيات، فالموسيقى ككل الأشياء في نظره ماهي إلا أرقام، وبعده بقرون عدة يأتي عالم الذكاء الاصطناعي دوجلاس هوفستادر (٩٥ : :٢٧) ليؤكد هذه الصلة بمناظراته التي أقامها بين نظريات الرياضة المنطقية للعالم الأمريكي تشيكي الأصل كورت جودل، وموسيقى العبقري الألماني يوهان سيباستيان باخ وأعمال فنان الحفر التشكيلي الهولندي أم سي. إشر، وتأتي لنا تكنولوجيا المعلومات كل يوم بشاهد جديد يؤكد صدق نبوءة فيلسوفنا الإغريقي، وإليك بعضا منها:

- الموسيقى الرقمية digitized music
- الفوتوغرافيا الرقمية digitized photography
- الكلام الرقمي digitized speech
- التوقيع الرقمي digitized signature

وكان آخرها، وربما أكثرها غرابة، ما ورد إلى سمعنا أخيرا عن «الحنين الرقمي للأوطان digitized nostalgia»، إنه حقا عالم أرقام. . أرقام. . ، ولكن ما السر وراء نزعة «الرقمنة digitization» تلك وكيف تتحقق؟. هذا هو موضوع حديثنا التالي.

٢ : ٧ عملية الرقمنة Digitization

من حيث طبيعـة آلياتـه لا يختلف الكمبيوتـر الذي يـوجه الصـواريخ عن ذلك الذي يستخدمه الأطفال في ألعابهم، ولا فـرق بين الذي يستخرج كشوف الحسابات وبين ذلك الذي يظهر الأشكال ويعرب الجمل ويحلل النصوص. يسهل علينا إدراك مصدر هذه «العموميـة» لو نظرنا إلى قدرة الكمبيوتر بصفتها طـاقة «إنجاز خام» يتم توجيهها لتحقيق مهام بعينها من خلال البرامج، إن البرمجيات هي خط المواجهة بين الآلة الصارمة وحدّتها القـاطعة والواقع بتضاريسه وألوانه وظـلاله وغموضه وتميعه، لكي تكتسب الآلـة صفـة العمّوميـة تلك لابـد لهذه المواجهـة أن تتم على أقصى مستويات التجريد البحت، بحيث تطمس تماما تفاصيل المشاكل الخاصة التي تقوم برامج الكمبيـوتر بحلها، وكما نعـرف لا يوجد مـاهو أكثر تجريـدا من الأرقام، وهي الحقيقة التي أسبغت على الكمبيـوتر صفة الـرقمية (digital computer)، ولكـونـه رقميا يلزم تحويل كل ما يغذى له إلى أرقام.

هنـاك أشياء هي بحكم طبيعتهـا أرقـام، مثل عدد صفحـات الكتاب أو عـدد السكان أو معدل مرور السيارات، وهناك خصائص يمكن أن نعبر عنها بقيم رقمية باستخـدام طرق القياس المختلفـة كالمسافـة والزمن والطول والـوزن والحجم. ما أن نتجاوز هذه الحالات البسيطة حتى يبدو الأمر أكثر صعوبة، فكيف نحيل النصوص والكلام المنطوق والموسيقى والأشكال والقوانين والقـواعد إلى أرقام، وهو ما سنحاول أن نوضحه هنا بإيجاز.

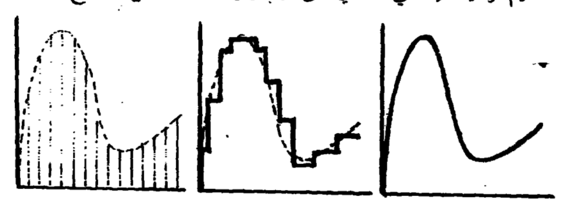
تـرتكز عمليـة الـرقمنة بصـورة أسـاسية على عـدة أسـاليب تستخدم مفـردة أو متضافرة، وهي:

- التكويد أو التشفير codification
- التبسيط simplifcation
- التوصيف بدلالة الملامح (السمات) features-based specification
- الصياغة الرسمية (الصورية) formalism

ولتوضيح المقصـود بكل منها سنكتفي بذكـــر بعـــض الأمثلـة لتطبيق كل من هذه الأساليب:

(أ) يستخدم أسلوب التكويد أو التشفير لتمثيل النصوص المكتوبة، حيث يعطى لكل حرف من حروف «الألفباء» كودا رقميا، لتحل سلاسل الأرقام محل سلاسل الحروف في الكلمات، ومن ثم الجمل وما عداها من نصوص.

(ب) يستخدم أسلوب التبسيط في أمور عديدة منها، على سبيل المثال، تمثيل الصور الملونة رقميا حيث يتم تبسيط الصورة في عدد من النقاط المتراصة، يتم تمثيل كل نقطة بدلالة ثلاثة متغيرات تشير إلى موضعها ولونها ودرجة هذا اللون، فيما يخص الموضع فيعبر عنه بالإحداثي السيني والإحداثي الصادي (س، ص) وكلاهما رقمي بطبيعته، أما الألوان فيعطى كل لون أصلي رقماً معيناً، وهو الشيء نفسه بالنسبة لدرجة اللون حيث يتم تصنيفها في تسلسل رقمي من الشدة حتى الخفوت. وكمثال آخر للتبسيط نشير إلى (الشكل ٢ : ١ ـ أ، ب و ج) حيث يوضح كيفية تخزين المنحنى المستمر في (أ) من خلال تبسيطه إلى سلسلة من النقلات الصغيرة التي يمكن تمثيل كل منها برقم محدد (شكل ٢ : ١ ب) أو بأخذ عينات **sampling** من القيم الرأسية (الإحداثي الصادي) على فترات زمنية منتظمة (شكل ٢ : ١ ج).

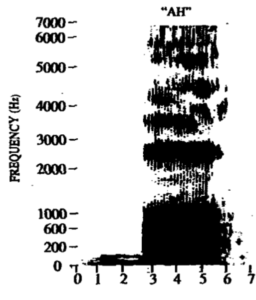


أ ـ المنحنى المستمر (ب) تبسيطه في نقلات (ج) تبسيطه بأخذ عينات

(شكل ٢ : ١) مثال لأسلوب التبسيط بغرض الرقمنة

(جـ) يستخدم التوصيف بدلالة الملامح في توصيف الأنماط عموما والرموز اللغوية بشكل خاص، فعلى سبيل المثال يتم تمثيل الأصوات اللغوية بدلالة عدد محدود من الملامح أو السمات الصوتية (الفونيتيكية) مثل السكون واللين، والهمس والجهر، والشدة والرخاوة، أو الشفهية (صادرة من الشفاه) أو الحلقية (صادرة من

الحلق) وهكذا، وكمثال نريد به إبراز حدود الرقمنة نشير هنا إلى (شكل ٢ : ٢) الذي يوضح عينة من خرج (طيف) جهاز السبكتوجراف («الكلام المرئي» كما يطلق عليه أحيانا) يسجل الإشارة الصوتية لإحدى الكلمات المنطوقة، لا يمكن بالطبع حفظ هذا الشكل في ذاكرة الكمبيوتر بشكله الغفل هذا، لذا يستعاض عنه بعدد محدود من الملامح أو السمات كالترددات الحاكمة formant frequencies وهي المناطق الكثيفة الأكثر سوادا في الشكل الموضح وشدة الإشارة الصوتية عند كل تردد حاكم وهكذا.



عينة من خرج جهاز السبكتوجراف: لكلمة «آه». . المناطق الأشد سوادا هي الترددات الحاكمة.

(شكل ٢ : ٢)

(د) مثالنا للصياغة الرسمية (الصورية) نستقيه من الحقل اللغوي، وبالتحديد قواعد النحو العربي، كما نعرف ترد هذه القواعد في كتب تعليم اللغة العربية من خلال سرد الأمثلة ووصف حالات الإعراب المطردة والشاذة إن وجدت، من الواضح أنه يتعذر نقل هذه القواعد بطابعها الوصفي السردي هذا إلى الكمبيوتر دون صياغة هذا النحو في صورة قواعد رياضية أو منطقية يتم التعبير عنها بدلالة عدد محدود من الرموز المتعارف عليها وفقا للنماذج اللغوية التي يتبناها واضع النحو (وهو ما سنتعرض له بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع). تعد الصياغة الرسمية خطوة تمهيدية أساسية حيث يسهل بعد ذلك تحويل عناصر هذه القواعد الصورية إلى أرقام من خلال أسلوب التكويد.

إن «الرقمنة» هي إحدى سمات حضارة اليوم، وهي الخطوة الأساسية التي لابد

منها لكي يتعامل الحاسب الإلكتروني ـ الذي يوصف كما قلنا بالرقمي ـ مع عناصر الدخل والخرج، وتمثل الرقمنة جوهر الوظيفة الأساسية التي تقوم بها وحدات الإدخال input devices التي تحول ما يغذى إلى الكمبيوتر مهما كان أصله إلى أرقام، في حين تقوم وحدات الإخراج output devices برد الأرقام إلى الصورة الطبيعية من نصوص وأشكال وأصوات، ولكن كيف تخزن هذه الأرقام في ذاكرة الحاسب؟، وكيف تتم معالجتها؟، أي كيف نجري عليها العمليات الحسابية (كالجمع والطرح) أو المنطقية (كالمقارنة، أصغر من، أو تساوي أو أكبر من)، هذا هو موضوع حديث فقرتنا القادمة.

٢ : ٨ عظمة الصفر والواحد

يبدي بعض علماء الكمبيوتر هذه الأيام اهتماما خاصا بكائن مائي صغير للغاية يستوطن المستنقعات شديدة الملوحة، والتي تبلغ درجة ملوحتها ٦ أضعاف ملوحة مياه البحر، يتميز هذا الكائن بخاصية فريدة حيث يظهر له غشاء بنفسجي عندما يتدنى مستوى الأكسجين، والذي ينفذ إليه خلال طبقات المياه المالحة، إلى درجة يتعذر معها تنفسه، يتضمن هذا الغشاء نوعا من البروتينات يقوم عند تعرضه للضوء بتوليد جهد كهروكيميائي أسموزي يتخذ منه هذا الكائن الضئيل مصدرا للطاقة عن طريق التمثيل الضوئي كما في حالة النبات، وذلك كبديل عن الطاقة المتولدة من حرق أكسجين التنفس الذي شح. بمعنى آخر، إن هذا الكائن له خاصية الانتقال من طور التنفس إلى طور التمثيل الضوئي، أو بمصطلح أهل الكمبيوتر هو عنصر ثنائي الحالة bi-state.

وقبل مايقرب من نصف قرن هلل علماء الكمبيوتر لاكتشاف الترانزيستور (أشباه الموصلات semiconductors)، فقد رأوا فيه هو الآخر عنصرا فريدا ثنائي الحالة، حيث يمكن التحكم فيه بحيث ينتقل من حالة التوصيل الكهربي إلى حالة الفصل أو القطع، وهو يشبه في ذلك عمل المفتاح الكهربي.

أما سر الاهتمام بهذه الحالة الثنائية التي تتميز بها العناصر العضوية أو العناصر الفيزيائية فيرجع الأصل فيه إلى عبقرية هؤلاء الهنود القدامى الذين اخترعوا نظام العد

العشري ثم تـوجوه بـاكتشافهم لـرقم «الصفر» (٤٢ : ٤٠)، إنـه الصفر الـذي أطلق النظام العشري من قمقمه بعد أن أصبح مـن الممكن تكوين أعداد العشرات والمئات والآلاف والملايين. إن «الصفر» على بساطته يعـد من أعظم اكتشافات البشر، ولولاه ما تقدمت فنون الحسـاب ولا علوم الرياضة. ولتوضيح أهميتـه دعنا نمعن النظر من جديـد في أساس نظام العـد العشري والذي يحتاج كما نعـرف إلى تمثيل أي قيمة مهما كبرت أو صغرت إلى الأرقام من الصفر إلى ٩، أي أقـل من أساس نظام الأعداد (١٠ في حالتنا) بـواحد، بالطريقـة نفسها يمكن القول إن نظـام العد الخماسي ذا الأساس «٥» يحتاج إلى الأرقام ٠، ١، ٢، ٣، ٤، وإذا استطردنا إلى الأساس «٢» فلن نحتاج إلا إلى «الصفر» و«الواحد» فقط، ونكون قد وصلنـا بذلك إلى نظام العد الثنائي الذي ابتكره لدواع فلسفية رائد التنوير ومؤسس الفلسفة المثالية الألمانية الفيلسوف الرياضي جوتفريد فون ليبنتز.

ويسهل تحويل أي قيمة من نظام الأعداد العشري الذي تعودناه إلى أي نظام آخر ثنائيا كـان أو غير ثنائي، توضح القائمة التالية المقابل الثنائي للأعداد العشرية من ٠ حتى ٩:

عشري	ثنائي
٠	٠
١	١
٢	١٠
٣	١١
٤	١٠٠
٥	١٠١
٦	١١٠
٧	١١١
٨	١٠٠٠
٩	١٠٠١

يمكن استخدام قائمة التحويل السابقة لتحويل أي عدد عشري مهما كانت قيمته إلى المناظر الثنائي، وإليك مثالا لتحويل العدد ٣٢٧٥.

٣	٢	٧	٥
٠٠١١	٠٠١٠	٠١١١	٠١٠١

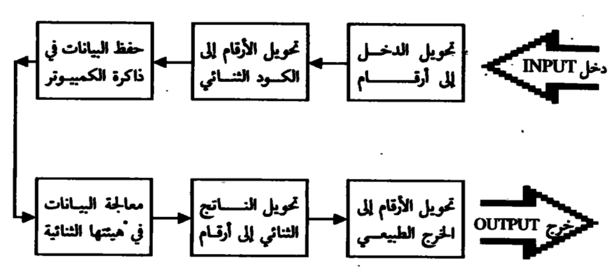
ويعني ذلك أن المقابل الثنائي للعدد العشري ٣٢٧٥ هو ٠٠١١٠٠١٠٠١١١٠١٠١

فكرة تبدو بسيطة، وهي بسيطة حقا كمعظم الأفكار العظيمة، إلا أنها تمثل الفكرة المحورية لبناء الكمبيوتر، فنظام العد الثنائي يمكن تمثيله بأي عنصر ثنائي الحالة، فيزيائي أو عضوي، أي عنصر يمكن التحكم فيه ليتحول من إحدى حالتيه إلى الحالة المقابلة:

- من حالة المغنطة إلى عدم المغنطة كما في العناصر الحديدية.
- من حالة القفل إلى الفتح كما في المفاتيح الكهربية.
- من حالة التوصيل إلى الفصل كما في أشباه الموصلات (الترانزيستور).
- من حالة الانعكاس إلى التشتت كما في الشعاع الضوئي.
- ومن حالة التنفس إلى التمثيل الضوئي كما في حالة كائننا الفريد مستوطن المستنقعات شديدة الملوحة.

وهكذا استقرت الرموز في ذاكرة الكمبيوتر سلاسل من الأصفار والآحاد بعد أن تحولت هذه الرموز إلى أرقام عن طريق عملية الرقمنة digitization، وتحولت الأرقام إلى مقابلها في النظام الثنائي الذي يمثل أقصى درجات التجريد الرياضي. يوضح شكل ٢ : ٣ مخططا بسيطا لهذا التسلسل في حالتي الإدخال والإخراج، لقد استحالت جميع الأشياء إلى ثنائية الشيء وضده، تلك الثنائية القاهرة التي تعكس ترديداتها على جميع مظاهر الوجود وعلى جميع المستويات المادية والفكرية، فهي الوجود والعدم، السالب والموجب، الصواب والخطأ، وهي أيضا الاسمية والفعلية،

التحليل والتركيب، الهمس والجهر، القبول والرفض، وهلم جرا.



شكل ٢ : ٣ تسلسل عمليات الرقمنة والتحويل إلى الكود الثنائي من الدخل إلى الخرج

وها نحن قد اعتبرنا ثنائية الصفر والواحد أقصى حدود التجريد الحسابي أو المنطقي، أي بمثابة عنصر الفكر الأولي (الذري)، فهل لنا أن نتمادى ونتصور يوما أن بإمكاننا تفتيت هذا العنصر الذري كما فعلنا في نظيره المادي، وإلى من تستثيره مثل هذه الأمور الفلسفية أتركه مع تلك الكلمات التي ترك أرسطو رفاقه معها قبل أن يرتشف جرعة السم القاتلة: «لست مقتنعا بعد ذلك أنني أفهم لماذا يتولد الواحد أو أي شيء آخر، ولماذا يزول، بل ولماذا يكون إطلاقا» (٦٤ : ٢٥٨).

ما بقي لنا من حديث هو عن العمليات الحسابية (كالجمع والطرح) والعمليات المنطقية (كمقارنة عددين لمعرفة هل هما متساويان أو هل أحدهما أكبر أو أصغر من الآخر)، وهنا تنتقل المهمة الحضارية من الهنود مكتشفي الصفر ونظام الأعداد لتوكل إلى فقير إنجليزي هو العالم الرياضي جورج بوول الذي حال الفقر بينه وبين مواصلة تعليمه بعد المرحلة الابتدائية، والذي انكب على تعليم نفسه ذاتيا في مجال الرياضة البحتة حتى دان له اكتشاف الحساب المنطقي الذي أقام همزة الوصل بين نظرية الفئات set theory ومنطق أرسطو، منطق الدرجة الأولى first order logic المبني على ثنائية الصواب والخطأ، وأصبح بالإمكان تمثيل جميع القضايا التي يمكن أن تعتبر صوابا أو خطأ على أساس ثلاثة احتمالات هي «و: AND» و «أو: OR» و

«لا: NOT»، لقد وضع بوول بذلك الأساس النظري لتحويل العمليات الحسابية والمنطقية التي تطبق على الأعداد الثنائية إلى دوائر كهربية يتم تكوينها من سلاسل المفاتيح المتوازية والمتلاحقة (دائرة من مفتاحين متلاحقين في تسلسل تناظر عملية «و: AND» المنطقية، ومفتاحين متوازيين تناظر عملية «أو: OR» المنطقية، وهكذا).

لقد وهب بوول الكمبيوتر ملكة العقل في صورة عدد محدود من الدوائر التي تنفذ العمليات الحسابية والمنطقية الأساسية، وكما اتسم النظام الثنائي لتمثيل الأعداد بالبساطة، تميز الجبر البولياني Boolean بالبساطة أيضا، إنها رحلة العودة إلى الأصل البسيط نزوعا إلى أقصى مستويات التجريد، حيث تلتقي ثنائية «الصفر والواحد» مع المنطق القاطع لثنائية «الصواب والخطأ»، إن بذرة هذه البساطة القصوى التي غرست في جوف الكمبيوتر هي — في رأيي — مصدر قدرته الفائقة على التصدي للظواهر المعقدة، وعلى مصممي نظم الكمبيوتر ومبرمجيها تقع مسؤولية رد المعقد إلى البسيط خلال التحليل الدقيق للمشاكل التي يتصدون لحلها وتحديد خطوات هذا الحل بصورة منهجية ومكتملة.

لقد أصبح الطريق ممهدا لتحويل هذه الأفكار العظيمة إلى آلات فعلية، إلا أنها ظلت مايقرب من القرن تنتظر ظهور هندسة الإلكترونيات ومجيء المهندس المجري العبقري جون فون نيومان الذي قام ببناء أول حاسب إلكتروني في عام ١٩٤٨ قادر على تخزين البرامج وسنخصه بحديث منفصل هو جدير به في الفقرة ٣: ٢: ٢ من الفصل الثالث. وهكذا بدأت الحضارة رحلة مثيرة ومصيرية، واستسمح القارىء في ختام هذه الفقرة أن استخلص بعضا من العبر لا أستطيع مقاومة إغرائها حتى لو بدت خروجا على السياق:

- لقد كان الهنود وفقير إنجليزي من بعدهم هم أصحاب بعض الأفكار الأساسية التي قام عليها الكمبيوتر، فهل يمكن أن يعي أهل الشمال وأغنياء كوكبنا أن لفقراء هذا العالم إرثا قديما من حضارة اليوم.

- إن جورج بوول الذي أقام مجده بجهوده الذاتية قد وهب الحضارة آلة ينظر إليها

الكثيرون على أنها أداة مثلى للتعلم الذاتي، فالحياة في عصر المعلومات هي حلقة مستمرة ومتصلة لمداومة التعليم.



الفصل الثالث

الشق المادي لتكنولوجيا المعلومات
من منظور عربي

٣ : ١ الروافد الستة لتكنولوجيا المعلومات

ينتقل الحديث في هذا الفصل من المادة الخام التي تتعامل معها تكنولوجيا المعلومات إلى وسائل الإنتاج، تمهيدا لحديث عن المنتج وعن التنظيم، في فصول تالية، ووسائل الإنتاج هنا هي تلك التي تعالج البيانات والمعلومات والمعارف لتحويلها إلى منتجات نهائية من سلع وخدمات معلوماتية، أو مواد وسيطة ليتناولها خبراء بشريون أو تستهلكها نظم معلومات أخرى لتعزيزها بمزيد من القيمة المضافة.

من الطبيعي، أن يتبع الاختلاف الشاسع في طبيعة المادة الخام التي تتعامل معها تكنولوجيا المعلومات عن تلك لسوابقها اختلاف مماثل في وسائل إنتاجها، لهذا علينا أن نهيىء أنفسنا لحديث عن «الأفكار والبرامج»، لا «المكابس والتروس» وعن «البنى المعرفية» لا «الهياكل المعدنية» وعن «آلات الاستنتاج inference machines» لا «آلات البخار والكهرباء».

يصب في تكنولوجيا المعلومات عدة روافد تكنولوجية رأيت أن أتناولها في إطار السداسية التالية:

- تكنولوجيا عتاد الكمبيوتر computer hardware
- التحكم الأتوماتي automatic control
- تكنولوجيا الاتصالات communications

- البرمجيات software
- هندسة المعرفة knowledge engineering
- هندسة البرمجيات software engineering

بصورة عامة يمكن القول إن الروافد الثلاثة الأولى تمثل الشق المادي Hardware في حين تمثل الثلاثة الأخيرة الشق الذهني software.

تلتقي هذه الروافد التكنولوجية مع بعضها البعض في توليفات ثنائية وفوق ثنائية، وما أن تلتقي حتى تندمج وتنصهر في كيان كلي يزداد تماسكا وتشابكا يوما بعد يوم، لهذا السبب يصعب على الفرد تصور ملامح هذا الكل المندمج من ملامح فروعه، لقد أوجب علينا هذا الوضع أن نبرز خصائص الكل المندمج قائما بذاته بعد تناولنا لفروعه كل على حدة وهو ما فعلناه في بداية الفصل الخامس.

سنتناول في الفصل الحالي الأمور المتعلقة بالشق المادي، أما الشق الذهني فهو موضوع الفصل التالي.

٣ : ٢ تكنولوجيا عتاد الكمبيوتر

٣ : ٢ : ١ هؤلاء المجهولون العظام

لم يكن إرنست رزرفورد، أحد الرواد العظام للتكنولوجيا الذرية، يخفي عدم تقديره للبحوث الأكاديمية النظرية، ولا مدى استفزازه من الشهرة العظيمة التي حظي بها معاصره عبقري الطبيعة النظرية ألبرت أينشتين، لقد وصلت به الغيرة إلى حد أنه عاتب عالم الفلك الهولندي أرثر إدينجتون قائلا له مايقرب من العامية المصرية: «كله منك فلولاك ما حظي صاحبنا بهذه الشهرة» (٨٨ : ٤٢). وكان رزرفورد يشير بذلك إلى نجاح إدينجتون في تقديم الدليل العملي لإثبات صحة النظرية العامة لأينشتين بتجربته الشهيرة التي أوضحت انحراف شعاع الضوء نحو الشمس أثناء خسوفها الكامل عام ١٩١٨ . ورغم شكواه فقد حظي رزرفورد بقدر من الشهرة يفوق بكثير ماحظي به عباقرة التكنولوجيا الذين جاءوا من بعده. وعلى مايبدو فهذا هو قدر هؤلاء المبدعين والمخترعين الذين وهبوا حضارتنا عصاها

السحـريـة من أدوات ووسـائل عمليـة، لقد آثـروا أن يتعـاملـوا مبـاشرة مع الـواقع المحسوس بدلا من أنْ يجردوه في صورة رموز ومعادلات ونماذج عقلية.

ودعنا نركز الحديث هنا على عباقرة تكنولوجيا المعلومات، فمن منا يذكر «لي دي فورست» مخترع الصمام الإلكتروني الذي أشعل شرارة الثـورة الإلكترونية، هذه الأداة المبتكـرة القادرة على تكبير الإشـارة الكهربيـة، وتـوحيد التيـار المتردد في صورة تيـار مستمر، والعمل كمفتاح كهربي للقفل والفتح (أي كعنصر ثنائي الحالة ـ انظر الفقرة ٢ :٨ من الفصل السابق)، وزعمي أن وليـام شوكلي ورفاقه مخترعي الترانـزيستور لا يعرفهم إلا فئـة قليلة من أهل الاختصاص، الترانزيستـور هذا المكون المادي الصغير من أشبـاه الموصلات semicoductors الذي أزاح الصمام الإلكتروني جانبـا بعد أن أثبت قدرتـه على القيام بجميع مهامه بصـوورة أكفأ وأرخص بكثير لتبدأ تكنولـوجيا الإلكترونيـات الدقيقـة microelectronics رحلتهـا المثيرة في عالم التصغير المتنـاهي miniaturization والذي هـو بلا شك أهم مصادر قـوة تكنولوجيا المعلـومات، ولا يعـرف العـامـة وغـالبية المتخصصين المهنـدس الشـاب جـاك كيلبي مخترع الـدوائر (الدارات) الإلكترونيـة المتكاملـة IC: integrated circuits والذي فتح الطـريق لـ «زراعة» غابـة كثيفة من وحدات الترانزيستور في مـوزاييك بلّورات شرائح السيلكون chip، ومن مئات الوحدات إلى آلافها، ثم إلى ملايينها، وعن قريب بلايينها، تسير قافلة التصغير المتناهي نحـو غايات متحركة تزداد بعـدا كلما أوشكنا أن نقترب مما كنا نظن أنه خط النهاية.

أما فيـلاديمير زرويكين فيرقد هناك في زوايـا النسيان وقـد غفل عنه الجميع ربما لانشغالهم بجهاز التليفزيـون الذي اخترعه، هذا التليفزيون الـذي وهب تكنولوجيا المعلومات وسيلة مثلى لعـرض مخرجاتها ليضيف إليها روعة الصور الشـابتة والمتحركة. ولا يجوز أن تكتمل ملحمة الجحود دون أن تتطرق إلى العالم المجري العظيم جون فون نيـومـان، والذي يعتبره الكثيرون مهنـدس الكمبيـوتـر الأول الذي أقـام لهذه الآلـة معماريتها الداخلية وصورتها التي تبدت عليها منذ ظهورها وحتى الآن، لقد استكثر عليه بعض أحفاد عقله هذا القدر الضئيل من الشهرة فلم تسعفهم قريحتهم في مقام تخليد ذكرى جدهم العظيم إلا أن يطلقوا على أجيالهم الجديدة لمعمارية الكمبيوتر آلة «لافون Nonvon» (٧٧: ١٨١).

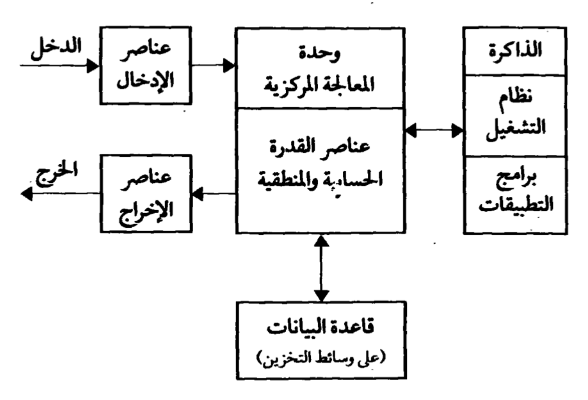
٣ : ٢ : ٢ آلة «فون»

لكي يمكننا تتبع مسـار الثورة التكنولـوجية في مجال عتاد الكمبيوتـر نلخص هنا العناصر الـرئيسية لآلـة فون (شكل ٣ : ١) التي تعد النمـوذج الأصلي لمنظومـة عتاد الكمبيوتر. وهي المنظومة التي تتكون من العناصر الرئيسية التالية :

- وحدة المعالجة المركزية CPU: central procssing unit
- وحدة الذاكرة memory .
- وسائل تخزين البيانات storage devices
- ملحقات الإدخال والإخراج input/ output peripherals .

تغذى البيانـات من خلال وحدات الإدخال، ومثالها التقليدي لـوحة المفاتيح، لتحتل مـوضعها في ذاكرة الكمبيـوتر التي تحتفظ أيضـا بنسخة من البرنـامج المصمم لمعالجة هذه البيانات كبرنامج لحساب الأجور أو برنامج تعليمي، تقوم وحدة المعالجة المركزية، والتي تمثل «مخ» الكمبيوتر، بتنفيذ التعليمات الواردة في البرنامج واحدة تلو الأخرى وذلك بعد تحويل هذه التعليمات إلى مقابلها من العمليات الحسابية والمنطقية الأولية من جمع وطرح ومقارنات بين قيم الأعـداد وخلافه، وهي العمليات التي ينفذ كل منها دائرة إلكترونية متخصصة بداخل وحـدة المعالجة المركزية (انظر الفقرة ٢ : ٨ من الفصل السـابق)، يتم الاحتفـاظ بالنتـائج التي تـوصل إليهـا البرنامج في ذاكـرة الكمبيوتـر تمهيدا لحفظها على وسائل تخزين البيـانات storage devices كمـرحلـة وسيطة، أو نقلهـا مباشرة إلى وحدات الإخراج، ومثـالها التقليدي شاشـة العرض أو الآلة الطابعة.

لقد قامت آلة فـون على عدة مبادىء أساسية هي: مركـزية وحدة المعالجة CPU التي يعمل الجميع تحت سيطرتها، ومركزية الذاكرة الوحيدة ذات الخانات ثابتة الطول التي يتنافس الجميع على شغل خلاياها، وعدد محدود من وحدات الإدخال والإخراج بدائية نسبيـا، وتسلسل رتيب لا فكاك منه يتم به تنفيذ تعليمات البرنـامج واحدة تلو الأخرى، والسـؤال الآن كيف تأتت لهذه الآلة ـ رغم بساطتهـا الظاهرة ـ هـذه القدرة الهائلة؟!!.



شكل ٣ : ١ المكونات الرئيسية لآلة «فون»

إن سر قوتها في سرعتها التي تعوض قصورها ـ المهارة عوضا عن الذكاء ـ ولقد سادت هذه الفكرة أمدا طويلا، إلى أن أيقن الجميع أن القوة الغاشمة ليست بديلا عن الذكاء، وأنه لا يمكن تحقيق ذلك إلا بإعادة النظر في «آلة فون» من أساسها.

٣ : ٢ : ٣ الأجيال الأربعة وما بعدها

لا شك أن مسار ارتقاء عتاد الكمبيوتر تكنولوجيا ومراحله يحتاج منا إلى وقفة قصيرة، فالمنظور التاريخي هنا (التاريخ القريب) هو مدخلنا في تحديد التوجهات الرئيسية لتكنولوجيا العتاد.

في الأربعين سنة التي انقضت منذ ظهور الكمبيوتر عام ١٩٤٨ اتخذ تطوره مسارا من عدة نقلات نوعية يرمز إليها بالأجيال الأربعة، والتي كان الفيصل فيها هو التغير الذي طرأ على العنصر المادي الأساسي **building block** المستخدم في بناء وحدة المعالجة المركزية والذاكرة.

الجيل الأول (١٩٤٨): استخدم فيـه الصمام الإلكتروني كوحدة البناء الـرئيسية لتطويـر حاسبات ضخمّـة يقدر وزنها بالأطنـان وتشغل الصالات الكبيرة وتستهلك طاقة كهربية عالية.

الجيل الثاني (١٩٥٨): حيث حل الترانـزيستور محل الصمام الإلكتروني ليصبح الكمبيوتر أصغر وأكفأ وأسرع ويقل إلى حد كبير معدل استهلاك للطاقة الكهربية.

الجيل الثالث (١٩٦٤): وقد جـاء نتيجة استخـدام شرائح الـدارات المتكاملة integrated circrults، حيث حلت شريحة (كِسرة) سيلكـون واحـدة chip مقـام العديد من وحدات الترانزيستور والعناصر الإلكترونية الدقيقة الأخرى من المقاومات والمكثفات وغيرهـا، والتي انـدمجت بصورة مكثفة ومتكـاملة داخـل البنية البلّـورية للشريحة المذكورة، لم تفقد هذه العنـاصر المفردة باندماجها هـذا استقلاليتها فقط بل بعدها الثـالث أيضا، لتتسطح في هيئة دوائر دقيقة من عناصر إلكترونيـة مكافئة يتم نقشهـا داخل شريحة السيلكون الـرقيقـة، ومع زيـادة رهافـة المكـونات الإلكترونيـة انخفض معدل استهـلاكها للطاقـة الكهربيـة بصورة كبيرة، الأمر الـذي أمكن معه الاستغناء عن الأسلاك (أو الموصـلات المعدنية) التي تربط بين هـذه المكونات لتحل محلها خطوط رفيعة للغاية من النحاس يتـم تخليقها، أو طبعها، بطرق كهروكيميائية في الغالب على ألواح الدوائر المطبوعة printed circuits، لقد تطلب ذلك تعديلات جوهـرية في أساليب التصميم والتصنيع حيث حل النقش والطبع والخط ــ وجميعها كما هو واضح أمور وثيقة الصلة بالرمـوز ـ بديلا للتشكيل والتركيب واللحام والصهر والسبك، أليس في ذلك اتسـاق بين خصـائص العنصر المادي لبنـاء تكنـولـوجيـا المعلومات ومـا تتعامل معه هذه التكنـولوجيا من شتى أنواع الـرموز؟ أم أنها أساليب التصنيع أو طرق الفبركة fabrication تتسامى نحو غايات ما تصنعه.

الجيل الـرابع (١٩٨٢): بشكل عـام، لا يختلف هـذا الجيل عن سـابقـه إلا في كثـافة العنـاصر الإلكترونية التي أمكن دمجهـا في رقيقـة السيلكون والتي بلغت عـام ١٩٨٤ خمسين ألف وحـدة أولية (bit) في الكسرة الواحـدة chip وقـد اصطلح على تسميتها الدارات المتكاملة الكبيرة جدا VLSI: Very Large Scale Integrated Circuit

وقد تحقق ذلك بفضل استخدام مواد جديدة ووسائل مبتكرة في تصميم وتصنيع هذه العناصر وضبط جودة إنتاجها.

لقد ساد القطب الأمريكي صناعة الكمبيوتر عبر هذه الأجيال الأربعة من عتاده والتي وفرت طاقة حسابيـة هائلة لم تتمكن البرامج من استغلالها، وظلت الهوة تتسع بين إمكانات العتاد وقدرة البرمجيات التي لاتزال — إلى حد بعيد - حرفة لم تخضع بعد للضبط المنهجي الدقيق، وتفتقـر في كثير من جوانبها إلى الأسس العملية الـدقيقة. تلك هي الفجـوة التـي حـاول القطب اليـابـاني النفـاذ منهـا ليفـرض هيمنتـه على تكنولوجيا المعلومات، وجاء الاعتـداء الياباني - كما وصفه البعض ممن أصابهم الفزع في الولايات المتحـدة وأوروبا - في صورة مشروع طموح مـدته عشر سنوات (١٩٨٢ - ١٩٩٢) أطلقوا عليه مشروع «الجيل الخامس» الـذي تبوأت فيه البرمجيات software موضـع الصدارة ليتـوارى العتاد hardware خلفهـا بصفته أداة تحققهـا لا العنصر الحاكم الذي يفرض على البرمجيات خصائصه وقيوده.

لقد سعى مصممو الجيل الخامس إلى تطويـر حاسب «ذكي» قادر على التحليل والتركيب، على الاستنتـاج المنطقي، وحل المســائل، وبـرهنـة النظـريـات، وفهم النصوص، وتأليف المقالات. لقد راهنت اليابان بمصيرهـا في تكنولوجيا المعلومات على هندسـة المعرفـة وأساليب الـذكاء الاصطنـاعي، وهـو ما سنتناولـه بمزيـد من التفصيل في الفقرة ٤ : ٣ من الفصل التالي.

وهكذا بـرزت ملامح الخريطة «الجيومعلـوماتية» — كما سبق أن أشرنا في الفصل الأول - في صـورة قطبين: أمريكي وآسيوي، يسعي كل منهما لاحتواء الآخـر. وكيان أوروبي مشترك يعتبر الأمن المعلـومـاتي أحد الأهـداف الـرئيسيـة لتكتله الاقتصـادي والسياسي. لقد انعكس هذا الوضع الثـلاثي (أو الثنائي مع زيادة طفيفة) في صورة ثلاثة مشاريع أساسية تلت مرحلة الجيل الخامس (٩٠):

- المشروع الياباني لحوسبة العالم الواقعي RWC: Real World Computing.
- المشـــروع الأمـريكي لتطـويـــر نظـــم كمبيوتـــر واتصالات عـالية الأداء HPCC: High Performance Computing Communication Program

ــ المشروع الأوروبي وتمثله المرحلة الثانية لبرنامج البحوث الاستراتيجي في مجال تكنولوجيا المعلومات ESPRIT II: European Strategic Program for Research in Information Technolgogy

بعد عتاد الأجيال الأربعة وبرمجيات الجيل الخامس تسعى هذه المشاريع الثلاثة لدمج الروافد الستة لتكنولوجيا المعلومات في وحدة سيبرناطيقية متكاملة تتميع فيها الحدود الفاصلة بين العتاد والبرمجيات، وبين نظم الحاسبات ونظم الاتصالات، وهي تهدف أيضا لكي تسلس العلاقة بين الإنسان والآلة، حتى يصبح الحوار بينهما طبيعيا ومتناغما.

٣ : ٢ : ٤ التوجهات الكبرى لعتاد الكمبيوتر

تطور عتاد الكمبيوتر بمعدلات مذهلة على جميع الجبهات: وحدة بنائه الأساسية building block ومعماريتــه architecture، والطـريقة التي تعمـل بها ذاكرتـه، ووسائط تخزينه، ووسائل الإدخال والإخراج، وكيفية تفاعل الإنسان مع آلته بالتالي. من الصعوبة بمكان كما أشرنا سابقا التكهن بما سيحمله المستقبل من مفاجآت، على الرغم من ذلك يمكن تلخيص حركة التطور المرتقب لتكنولوجيا العتاد على المدى القريب بدلالة عدد محدود من التوجهات الأساسية وهي:

أولا: فيما يخص عنصر بناء وحدة المعالجة المركزية والذاكرة

ـ نحو مزيد من التصغير miniaturization

ـ من شرائح السيلكون إلى أنسجة البروتين.

ـ نحو الأسرع دائما.

ثانيا: فيما يخص معمارية منظومة الكمبيوتر

ـ من المركزية والتلاحق إلى اللامركزية والتوازي (من فون إلى لافون).

ثالثا: فيما يخص وسائط التخزين

ــ من وسائط التخـزين المغناطيسيـة magnetic media إلى وسـائط التخـزين الضوئية optical media.

رابعا: فيما يخص وسائل الإدخال والإخراج

- من المكتوب والمطبوع إلى المنطوق والمسموع والملموس.

فيما يلي نتناول بالنقاش هذه التوجهات كل على حدة: معناها العام، ثم مغزاها العربي.

(أ) نحو مزيد من التصغير:

كما يدل اسمها فقد قامت الإلكترونيات الميكروية على خاصية التصغير المتناهي، وإليه يرجع الفضل في رخصها وانتشار تطبيقاتها وزيادة قابلية اندماجها بدءا من ساعة اليد حتى سفن الفضاء، ولا شك أن عتاد الكمبيوتر يدين بتصغيره الفريد - كما أوردنا في الفقرة ٣ : ٢ : ١ من هذا الفصل - إلى اختراع الترانزيستور، وما أدى إليه من تطور في مجال الدارات المتكاملة، . ومرة أخرى يعيد التاريخ نفسه، فيواجه الديناصور الإلكتروني الثقيل والبطيء مصير نظيره البيولوجي نفسه ليلقى مصرعه على يد الأصغر والأسرع، ويتقلص حجم الكمبيوتر من الماكرو إلى الميني ثم الميكرو، حتى استقر به المقام أخيرا ليصبح في حجم راحة اليد palm-top computer.

لا يتطلب التصغير المتناهي استحداث مواد جديدة لبناء الرقائق الإلكترونية فقط بل يحتاج أيضا إلى أساليب متقدمة ومبتكرة لتصميمها وتصنيعها واختبارها وتغليفها packaging، ويقصد بالتغليف هنا تهيئتها للتركيب في الدوائر الإلكترونية الأكبر، علاوة على ذلك يتطلب تصنيع هذه المكونات الدقيقة للغاية مواصفات قاسية في بناء المصنع (المسبك الإلكتروني) من حيث معدلات الاهتزاز وتعقيم جو العمل ضد نفاذ الأتربة، ومصادر تلوث الهواء الأخرى، والتقليل بقدر الإمكان من التدخل البشري تحقيقا لدرجات عالية من الدقة، وذلك من خلال الأتمتة الشاملة، أو شبه الشاملة لجميع مراحل التصنيع.

المغزى العربي: ما نحن بصدده هو حالة متميزة من التكنولوجيا الراقية، وتمثل تكنولوجيا العتاد ذروة الرقي التكنولوجي، سواء من حيث البحوث الأساسية أو

التطبيقية التي لا يقدر عليها إلا عدد محدود للغاية من الدول المتقدمة، وتكاد الساحة تخلو لصراع ثنائي بين الولايات المتحدة واليابان، ويكفي هنا أن نشير إلى أن حصة أوروبا من سوق العتاد لا تزيد على ٥٪ (٨٩ : ٢٢٢). إن كلفة الانضمام لعضوية نادي الإلكترونيات الميكروية تزداد بمعدلات متسارعة، ولا تقتصر شروط العضوية على امتلاك القدرة الفنية فقط، وذلك نظرا للدور الحاسم الذي تلعبه اقتصاديات الحجم وسرعة دورة الإنتاج في تحديد القدرة التنافسية، حتى لقد قدر البعض أن تكلفة إنشاء مصنع للإلكترونيات الدقيقة سوف تصل إلى مليار دولار قبل نهاية هذا القرن (٨٩ : ١٠٨).

وعليه فإن واقع الأمور يفرض علينا أن نسقط من حسابنا إمكان تصنيع العناصر الإلكترونية الدقيقة ونركز على أمور تأمين موارد اقتنائها، سواء لأغراض التشغيل، أو التصنيع الجزئي، وربما نطمح بعد ذلك إلى القيام بشق التصميم، لا الفبركة، وهو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل في الفقرة ٦ : ٣ : ٤ من الفصل السادس. ولو قدر لنا لأغراض أمنية الدخول في تجارب التصنيع الجزئي، فلابد أن يتم ذلك على المستوى الإقليمي، حيث تعجز أي من الدول العربية منفردة عن تحقيق الحد الأدنى المطلوب من الموارد المادية والبشرية.

ونحن بلا شك ضحايا هذا السباق التكنولوجي الرهيب، فتحت وقع المنافسة الشرسة سيصبح ما نقتنيه من معدات وسلع عرضة للإهلاك المعنوي المتسارع، تتقلص فترات استخدامها بفعل السوق، لا على أساس الاعتبارات الفنية المبنية على العمر الافتراضي لها، وهو الأمر الذي يحرمنا الحصول على المردود الحقيقي لاقتنائها، ويجعلنا نتخذ معظم قراراتنا الاستراتيجية ـ وربما التكتيكية أيضا ـ في مناخ يسوده عدم الاستقرار يصل أحيانا إلى حد الفوضى.

لن تتأتى لنا مواكبة مثل هذه الأمور إلا بتنمية قدرتنا على التقييم التكنولوجي technology assesment والذي يحتاج بدوره إلى زيادة حساسية استشعارنا لتوجهات هذه التكنولوجيا وتفهم آثارها المباشرة وغير المباشرة على الجوانب المختلفة للعملية التنموية. إن علينا أن نرصد بدقة نتائج التنافس العالمي، ليس فقط بين آي

بي إم وهيتاشي أو فيليبس وسوني، بل بين الشركات الأمريكية واليابانية نفسها: بين آي بي إم، وآبل، وموتورلولا Motorola وإينتل Intel، وهيتاشي وفوجيتسي، ومازال الجميع يذكر الكلفة الباهظة للتنافس بين سوني وجي في سي JVC فيما يخص نظام الفيديو (VHS:BETAMAX)، وكلنا يدرك الآثار التي ترتبت على انقسام العالم بين ثلاثة أنظمة للإرسال التليفزيوني (PAL, SECAM, NTSC).

مما سبق فإن واجبنا في التخطيط الإستراتيجي العربي لتكنولوجيا المعلومات هو واجب معلوماتي في المقام الأول فنحن في حاجة إلى قدر كبير من المعلومات عما يحدث على جبهة العتاد يفوق بكثير ما بحوزتنا حاليا، وذلك تحاشيا لقرار متسرع غير مدروس يضعنا على نقطة بداية خاطئة، أو يضمنا لزمرة معسكر تكنولوجي محكوم عليه بالفشل، أو يجعلنا ننقل التكنولوجيا عن شركة أوروبية أو شرق آسيوية مثلا تنقلها هي من الباطن عن مصدر أمريكي أو ياباني.

ولا شك أن التصغير المتناهي سيزيد من انتشار تطبيقات المعلوماتية والإلكترونية الدقيقة في الكثير من المنتجات والنظم والخدمات، لذا فعلى جميع القطاعات الاقتصادية دراسة أثر ذلك في مجالات تخصصها، وذلك على المستويين البعيد والقريب، وأوصي هنا بأن تتضمن هياكل هذه القطاعات العناصر البشرية القادرة على الرؤية البعيدة Visionaries تكون مهمتها الوحيدة اقتفاء الآثار المترتبة على انتشار تكنولوجيا المعلومات على قطاعها وتزويد أصحاب القرار بما يعينهم في استشراف المستقبل.

(ب) من رقائق السيلكون إلى أنسجة البروتين:

يمكن القول إن تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة تعيش حاليا في عصر السيلكون، هذه المادة الصلدة التي تختزل من الرمال وترشح من الشوائب لدرجة عالية من النقاوة، ليعاد بعد ذلك تلقيح بلّوراتها النقية بشوائب معينة يتم توزيعها في أنماط محددة لتحاكي بنية أشباه الموصلات، كما في الترانزيستور والعناصر الإلكترونية الأخرى، والتي يتم من خلالها تشكيل خلايا الذاكرة الإلكترونية أو الدوائر المنطقية التي تقوم بتنفيذ العمليات الحسابية داخل وحدة المعالجة المركزية CPU، لتتحول

بذلك عملية معالجة المعلومات إلى حركة للإلكترونات خلال المسالك الدقيقة التي يتم «شقها»، أو بالأدق نقشها، خلال رقائق السيلكون، وكلما زادت سرعة المعالجة (حركة الإلكترونات) زادت الطاقة الحركية التي تشع في النهاية في صورة طاقة حرارية، كما هو معروف يتدهور أداء الشريحة الإلكترونية مع ارتفاع درجة الحرارة إلى أن يصل إلى الحد الذي يتعذر معه قيامها بمهمتها، إن ذلك يذكرنا بالحاجز الحراري thermal; barrier الذي اصطدمت به صناعة الطائرات السوبرسونيك في الماضي، هو نفسه يقف اليوم عائقا أمام تطوير السوبركمبيوتر ذي السرعة الفائقة، وكما كان الحل في حالة الطائرات السوبرسونيك في استخدام مواد جديدة مقاومة للحرارة، تتجه الجهود حاليا لتطوير السوبركمبيوتر إلى استخدام مواد جديدة ذات توصيلية كهربية فائقة superconductivity لا تقاوم سريان التيار الكهربي، وبالتالي تقل إلى درجة كبيرة الحرارة الناشئة عن سرعة الإلكترونات داخل الشريحة الرقيقة، يعيب هذه المواد حاجتها إلى وسائل تبريد معقدة وذات كلفة عالية، نظرا لأنها لا تكتسب خاصية التوصيلية الفائقة تلك إلا عند درجات الحرارة المنخفضة للغاية والتي تقترب إلى الصفر المطلق (-٢٧٣ درجة مئوية)، وقد نجح العلماء أخيرا في خلق مواد تعمل في جو «أدفأ» عند - ٣٥ درجة مئوية تقريبا. إن السرعة التي يمكن تحقيقها من خلال الفيزياء تقترب في نظر البعض من حدودها القصوى، ولا أمل في تحقيق القفزات المطلوبة إلا بطرح الفيزياء واللجوء إلى البيولوجي، البيولجي كاتم السر الأعظم الذي دانت له خبرات عظيمة عبر العصور الجيولوجية الممتدة في تطوير آلات لمعالجة المعلومات غاية في الذكاء والتعقد بدءا من نواة الخلية وانتهاء بالمخ البشري أسمى آلات معالجة الرموز.

أشرنا في الفقرة ٢ : ٨ من الفصل الثاني إلى اهتمام العلماء بالبحث عن بروتينات ثنائية الحالة bi-state، وذلك لتصبح عنصر البناء الرئيسي لحاسبات إلكترونية يتم بناء وحدة معالجتها وذاكرتها من شرائح هذا البروتين Biochip باستخدام أساليب الهندسة الوراثية، ويفكر البعض في دمج العناصر البيولوجية هيدروكربونية الأصل مع السيلكون (وقد أوحى لي ذلك أن أطلق على هذا الدمج للكربون والسيلكون لفظ «الكليكون Cilicon»).

هكـذا دخلت تكنـولـوجيـا الإلكترونيـات الميكـروية مـرحلـة جـديـدة تعـرف بالإلكترونيـات الجزيئية molecular electronics، وستفتح شبكة البروتين ثـلاثية الأبعاد الطريق لتطوير دوائر كهربية ثلاثية الأبعاد ذات سرعة هائلة ومعدل منخفض جدا لاستهلاك الطاقة وتصغير متناه للغاية ultra-miniaturization يمكن أن يصل إلى مليون بليون عنصر في السنتيمتر المكعب (١٣١ : ١٩٤).

إن التقاء تكنـولوجيـا المعلومـات مع التكنولـوجيا البيـولوجيـة يمثل لقـاء علميا تكنولوجيا مثيرا على مستوى العنصر المادي لا ينـاظره في رأيي إلا التقاء البرمجيات مع الفلسفة وعلوم المعـرفة على مستوى العنصر اللامـادي (الذهني)، وهو مـا سنتناوله بمزيـد من التفصيل في الفقرة ٤ : ٣ من الفصل القادم، ولن أخـوض هنا فيما يمكن أن يؤدي إليه هذا اللقاء الرباعي بين تلك العناصر المادية واللامادية.

المغزى العـربي: تمثل التكنولوجيا الحيويـة أحد المجالات الحديثة التي لا يختلف شأن العـالم العـربي إزاءهـا عن شأنـــه إزاء معظم التقـانـات الحديثـة، وأتـرك لأهل الاختصـاص والاهتمام إبـداء الرأي فيما يجب عملـه على صعيـد الهنـدسة الـوراثيـة. مـايهمني هنا هـو إبراز العـلاقـة الخاصة بين تكنـولوجيـا المعلـومات والتكنـولوجيـا الحيوية، وكلتاهما في مرحلة تسمح لعالمنا العربي من خلق الكادرات عبر التخصصية interdisciplinary من أهل البيـولوجي ذوي المعـرفة المعلـوماتيـة وأهل المعلومـات الملمين بتطبيقاتها المثمرة في مجال الهندسة الوراثية، وذلك من خلال برامج الدراسات العليا والبحـوث المشتركة وعقد المؤتمرات وحلقات الـدراسة التي تتناول العـلاقة بين المعلومات والهندسة الوراثية من منظور عربي.

إن علينـا أن نـركز من الآن على مـايمكن أن يعنيـه هـذا المزج بالنسبـة لأغـراض التنمية، وأن نسهم بفـاعلية في تـوجيه هـذه التقانات لـلأغراض السلميـة وأغراض التنمية في الـدول الفقيرة، وذلك حتى لا تواجـه هذه التكنولـوجيا الـواعدة، المصير نفسه الذي لاقته التكنولوجيا النووية.

من المسلّم به أيضا أن حشـد الإمكانات الهائلة لتكنولوجيـا المعلومات، مع تلك للتكنولوجيا الحيـوية سيضاعف بصورة كبيرة من قوة الأغنياء القـادرين، لتزداد معها الهوة الفاصلة بين العالم المتقدم والعالم النامي.

(جـ) نحو الأسرع دائما:

سرعة وحدة المعالجة المركزية CPU، وسعة الذاكرة هما أهم مؤشرين للدلالة على قدرة الكمبيوتر بصفة عامة، وتقاس سرعة الكمبيوتر عادة بعدد العمليات الحسابية التي يمكن إنجازها في الثانية الواحدة، تتضاعف هذه السرعة بمعدل ٤ مرات كل ثلاث سنوات تقريبا، ويتوقع البعض (٨٤) بنهاية هذا العقد إمكان الوصول إلى سرعة توازي ٥ آلاف مليون عملية حسابية/ ثانية، وكثافة تكامل ٢٠٠ مليون ترانزيستور في الكِسرة الواحدة chip حيث من المقدر أن يصغر حجم العنصر إلى ٠,٢٥ ميكرو (الميكرو = واحد على ألف من المليمتر).

والسؤال الذي يفرض نفسه هنا: ما مصدر الحاجة إلى هذه السرعة الهائلة؟. للإجابة عن هذا السؤال علينا أن ننظر إلى الكمبيوتر بصفته الأداة الرئيسية التي تواجه به حضارة اليوم ظاهرة التعقد، التعقد الذي يعد سمة أصيلة لجميع الظواهر المادية والبيولوجية والبيئية والاجتماعية، ومع التقدم الاجتماعي، وزيادة وعي الإنسان بعالمه، وقدرته على النفاذ إلى أغوار أعمق في فهم الظواهر، وابتداعه لأساليب أرقى لتوصيفها واحتوائها، مع كل هذا وسواه تتفاقم حدة التعقد، ويمكن القول إن التعقد كان العامل الرئيسي الذي دعا إلى التفكير في الآلات الحاسبة بعد أن عجزت الوسائل التقليدية في التصدي له، وكما هو معروف تحتاج المشاكل المعقدة إلى برامج قوية لحلها، والتي تحتاج بدورها إلى طاقة حسابية عالية لتنفيذ المهام العديدة والمتشابكة التي يوكل إلى هذه البرامج تنفيذها. فالبرنامج الذي يحل المعادلات التفاضلية مثلا يحتاج إلى سرعة أعلى من ذلك الذي يقوم بالحسابات التجارية البسيطة، ولا مانع هنا من بعض الأمثلة، نحن في مسيس الحاجة إلى سرعة الكمبيوتر المكلف بالمراقبة الجوية فوق المطارات المزدحمة حتى يمكنه ملاحقة مئات الطائرات التي تحوم في سمائها لتوجيهها إلى غاياتها وإرشادها بأمان إلى ممرات هبوطها، تحتاج النظم الآلية للمراقبة الجوية إلى التعامل آنيا مع كم بيانات هائل يتغير لحظيا عن مواضع الطائرات وحالة الجو وكثافة الحركة في المسارات الجوية والممرات الأرضية، وعليها اتخاذ قرارات فورية تصدرها مباشرة للطائرات ومراكز الخدمة الأرضية، وعليها اتخاذ قرارات فورية تصدرها مباشرة للطائرات ومراكز

الخدمـة الأرضيـة، ومن دون سرعـات عـالية للكمبيـوتـر لا يمكننـا حل معـادلات الديناميكا الهوائية لمعرفة حركة انسياب الهواء عندما يلتقي بأجنحة الطائرة أو يصطدم بواجهة السيـارة، أو لدراسة التأثيرات الحراريـة لاحتكاك مركبة الفضـاء عند دخولها المجال الجوي، والمشكلة الأخيرة تحتاج إلى حل مزيج من معادلات الديناميكا الهوائية والحرارية بعـد أن أضاف إليها ماكسـويل «لمسته» الكهربيـة نتيجة لتأين الهواء ion-ization بفعل الكهرواستـاتية المتـولدة عن شـدة احتكاك سطح المركبـة معه، ونحن أيضا في حاجـة لسرعة الكمبيوتر لدراسـة ظاهرة الصدأ في مواسير معـامل التكرير، وتتبع مسار بقعة الـزيت في الخليج، وإقامة النماذج المعقدة لدراسـة أثر قرارات دول الأوبيك على الاقتصاد العالمي.

ومن الماكـرو إلى الميكرو، فنحـن في مسيس الحاجة إلى سرعـة الكمبيـوتر لتنفيـذ برامج تقـدم لنا صورة حية للعمليات البيـولوجية المعقدة داخـل الخلية أو العمليات الفسيولوجية داخل الجهاز الهضمي، أو لنماذج نقيمها من أجل سبر أغوار العمليات الكهـروكيميائيـة المعقدة داخل المخ البشري، أو لالتقـاط صـورة له من خـلال نظم الأشعة المقطعية.

والسرعة الهائلـة في أحد جوانبها بمثـابة تعويض لتخلف برامج الكمبيـوتر التي مازالت تعمل وفق نماذج متدنية إذا ما قورنت بما يقوم به المخ البشري. بقول آخر فإن السرعة تضفي على الآلـة وبرامجهـا ذكاء ظاهـريا تخفي بـه بدائية وسـائلها الحسـابية والمنطقيـة وطرق حلهـا للمشاكـل، إن سرعة الكمبيـوتر هي سـلاحنـا ضد التعقـد ووسيلتنا لمحـاصرة الكم الهائل من البيانات التي تغـذى للكمبيوتر لتعكس دينـامية العالم الواقعي بحركته الهادرة.

هذا عن التقدم في سرعة الكمبيوتر والدوافع التي دعت إليه، أما عن كيف تحقق هذا التقدم المذهل فيرتبط ارتبـاطا وثيقا بعاملين: التصغير المتناهي الـذي ناقشناه في الفقرة السابقة، واستحداث معمارية جديدة للكمبيوتر تختلف عن تلك لـ «آلة فون» وهو ما سنناقشه في البند (د) التالي لهذا البند.

المغزى العربي: تمهد هذه السرعة الهائلة إلى ظهور نوعية من التطبيقات المتقدمة

في جميع المجـالات، لذا يجب خلـق الكادرات العـربيـة القادرة على تصميم وبـرمجة وتشغيل مثل هذه النظم المعلوماتية المعقدة.

تمثل التطبيقات العسكـرية، خـاصة في نظم الدفـاع ضد الهجـوم الصاروخي، وتوجيه القذائف بعيدة المدى أحد المجالات الساخنة للسوبركمبيوتر، وتبدي إسرائيل اهتماما خاصا بهذه النوعية من التطبيقات، ولها طرق عديدة للحصول على إنجازات التكنـولـوجيـا العسكـرية الأمـريكيـة في هـذا المجـال، وللحـديث بقيـة في الفصل السادس.

من التطبيقـات المهمة الأسـاسيـة لمعالجة اللغـة العـربيـة آليا التشكيل التلقـائي للنصوص غير المشكلـة، أي فك اللبس الناجـم عن غياب التشكيل، وهـو عملية معقدة وتحتـاج إلى سرعة عـالية، مع صغر الكمبيـوتر وزيـادة سرعته يمكن تطـوير شرائح إلكترونية متخصصة للتشكيل التلقائي تدمج مـع لوحات المفاتيح وفي برامج تعليم اللغة العربية وفي نظم الفهم الأتوماتي وتحليل مضمون النصوص العربية.

بجـانب ذلك سيتيح السوبـركمبيوتـر الأساس المادي لتطـوير نظم آليـة للترجمة الفورية، مما يوجب علينا ضرورة الاهتمام بنظم الترجمة من وإلى العربية.

(د) من المركزية والتلاحق إلى اللامركزية والتوازي (من «فون» إلى «لافون»):

ظلت معمارية الكمبيوتـر، كما أشرنا سابقا، أسيرة نموذج آلة «فـون نيومان» التي أقامها على مركزية الذاكرة ومركزية المعالجة processing، ويقصد بمركزية الذاكرة أن جميع البرامج المطلوب تنفيذها، وكذلك البيانـات المغذاة إليها والمستخرجة منها لابد أن تمر من خلال الـذاكرة المركـزية، أما مـركزية المعـالجة فيقصد بها أن هنـاك وحدة واحدة للمعالجة تقوم بتنفيذ تعليمات البرامج واحدة تلو الأخرى، وإن تطلب أي من هذه التعليمـــات التعامـــل مع قائمة مـن عناصر البيانـات، يتم تناول كل عنصر منها بالأسلوب المتلاحـــق نفسه عنصرا وراء آخر، نظام مركزي بحت لا يسمح بتنفيذ أكثر من عملية في الوقت نفسه، وكل مـا نسمع عنه من إمكان تعدد البرامج multi-programming التي ينفـذها الكمبيـوتر بالتـــوازي آنيـــا هـــو نـــوع من الخداع الهنـدسي ــ نبيل المقصد بـلا شك ــ يضفي على الآلـة المتلاحقـة تـوازيـا ظاهـريـا

apparant concurrency وآنية مصطنعة، وتفسير ذلك أن مجموعة البرامج المطلوب تنفيذها في الوقت نفسه تشارك ذاكرة الكمبيوتر نفسها، وتدور عليها وحدة المعالجة المركزية برنامجا تلو الآخر تعطي لكل منها قسطا من الوقت، تتفرغ خلاله لخدمة هذا البرنامج دون غيره، وتستمر هذه الدورة إلى أن يتم تنفيذ جميع البرامج ليبدو الأمر وكأن وحدة المعالجة المركزية قد قامت بمهمتها بصورة متوازية.

مع ارتقاء تطبيقات المعلوماتية وتعقدهما عدت معمارية آلة فون «عنق زجاجة» يعوق دون تحقيق السرعات المطلوبة لهذه التطبيقات، وفي كثير من الأحيان لم يحد هذا الاختناق من الأداء فقط، بل جعل من تنفيذ مهام التطبيق نفسها عملية مستحيلة، فهناك العديد من التطبيقات التي تتطلب الاشتباك مع كم هائل من البيانات في الوقت نفسه، فلا يمكن - على سبيل المثال - تصور إمكان محاكاة عملية الإدراك البصري ذات الطابع الجشتالتي من خلال معالجة متلاحقة تتناول تفاصيل الأشكال نقطة تلو الأخرى، أو سمة وراء سمة، أو موضعا بعد موضع، إن نظم الرؤية الاصطناعية computerized vision تحتاج إلى توازي العديد من العمليات الحسابية لتمييز الأنماط والأشكال ومقارنتها بحيث يمكن إدراك العالم المرئي بصورة طبيعية أو شبه طبيعية. ودعنا نصف مثالا آخر عن ضرورة المعالجة المتوازية في مجال ذي أهمية مباشرة بالنسبة لنا، وهو مجال اللغة، خلاصته أنه لا يمكن لنا إقامة نظام آلي لفهم النصوص دون محاكاة للعملية الذهنية المعقدة التي هي أبعد ماتكون عن التلاحق الميكانيكي، فعملية الفهم تحتاج إلى تضافر القرائن الصوتية والصرفية والمعجمية والنحوية والدلالية وتشابك هذه القرائن مع الجوانب البلاغية وماهو خارج اللغة.

على ضوء ماسبق، ورغم مايبدو جحودا، فإن أحفاد فون نيومان لهم مبرراتهم القوية في نزعتهم «اللافونية» لإحلال التوازي بديلا للتلاحق، واللامركزية بديلا للمركزية. إن التوازي خاصية أصيلة سواء بالنسبة للظواهر المادية المعقدة أو عمليات الإدراك المعرفي المتداخلة، ولكي يكون الكمبيوتر أداة أكثر فاعلية للسيطرة على التعقد، ووسيلة لمعالجة المعرفة بصورة أقرب إلى الواقع لابد أن تتخلص معماريته من أسر «آلة فون»، وهذا هو مايسعى إليه مطورو الكمبيوتر منذ فترة لبناء كمبيوتر

تتوزع فيـه وحدة المعالجة المركـزية في صـورة شبكة من الحاسبات الصغيرة المتـوازية، يمكن لهذه الشبكة أن تتنـافس على ذاكرة مشتركـة واحدة sharable memory أو تشترك في عدد محدد منها أو يصل الأمر إلى آخـر مداه بأن ينفرد كل حاسب صغير في هذه الشبكـة المتوازية بذاكـرته الخاصة بـه، تتفاعل عناصر هذه الشبكـة من خلال عناصر للربط الفيزيائي والمنطقي.

وهكذا تقترب معمارية الكمبيـوتر خطوة أخرى نحو بنيـة المخ البشري المكونة من شبكة هـائلة من الخلايا العصبية المترابطـة، وهناك حاليا محاولات تسعى إلى تطـوير معالجات حسـابية كثيفـة التوازي MPP: Massively Parallel Processor يتـم بناؤهـا من مئات الآلاف من الحاسبات الصغيرة (٩٠)، ولكن أين هـذا من بلايين الخلايـا العصبية المكـونـة للمخ البشري وغابـة التشـابكات التـي تربط بينهـا والتي يصعب على الفرد حتى مجرد تخيلها، ومادامت المحـاكاة مستحيلة فإن الأمل في صنع آلة ذكية مصدره في جعل التفوق في المهارة عوضا عن تخلف الذكاء، ومقومات المهارة هي السرعة الفـائقة لاستدعـاء المعلومات ومعالجتهـا وسعة التخزين الهائلـة لاحتواء الكم الهائل من البيانات.

المغـزى العـربي: من الواضح أن معماريـة نظم الكمبيوتر تتنوع وتأخـذ أشكالا متعددة يتم بناؤها من وحدات قياسية أو شبـه قياسية، ومع زيادة الدور الذي تلعبه البرمجيات وشدة اندماجها مع عنـاصر العتاد سينحاز التصميم نحو مطالب التطبيق software application مما يحتمـل معه ظهور كثير مـن نظم العتاد المصممـة أصلا لتنفيذ نـوعيات معينـة من التطبيقـات، وهو مـا سيؤدي إلى تنـوع شديـد في أشكال التصميم، بمعنى آخر أن التصميم ينفصل تدريجيا عن تصنيع المكـونات الرئيسية، والـدليل على ذلك أن شركة كـراي CRAY رائدة تصنيع السوبـركمبيوتر تقوم حـاليا بتطوير حاسبات كثيفة التـوازي باستخدام الحاسبات الميكروية DEC Alpha التـي طـورتها شركـة ديجتـال Digital، وهنـاك من يقوم بمحـاولات شبيهـة باستخـدام المعالجات الميكروية التي تقوم بتطـويرها شركة أينتل Intel أو من تلك التي أطلقـوا عليهـا تـرانسبيـوتـر transputer تشبيهـا لها بالترانـزيستور الـذي تبنى منه الـدوائر الإلكترونية (٩٠).

لقد عارض هـذا الكاتب في الماضي (٤٥ : ١٠٣) إقامة حـاسب إلكتروني عربي يعمل في إطار «آلـة فون» على أساس أن الحاسبات تصمـم عادة للأغراض العـامة، وتطوع بعـد ذلك لمطالب لغـة ما بعينهـا. ما ينادي بـه هنا هـو ضرورة الانتباه إلى أن الخروج من أسر المعمارية الواحدة إلى تعـدد أشكال المعمار ربما سيؤدي إلى ظهور نظم حـاسبات لـلأغراض الخاصـة، وهنا تبرز الخصـوصية اللغـوية ونـوعية التطبيقـات العربية كعاملين مهمين في هذا الصدد.

إن اكتسـابنا الخبرة الـلازمة لتصميم معمارية عتاد الحاسبـات ممكن وواجب، وأرى بشـدة ضرورة أن يكـون أحـد المجـالات الأسـاسيــة للتعليم الهنـدسي وتـدريب المتخصصين، يتطلب ذلك اهتمامـا بهندسـة النظم والسيبرناطيقيـا والرياضيـات مع زيادة وشائج الصلة بين التعليـم الهندسي والدراسات البيولوجيـة والفسيولوجية، إن إهمالنا للدخول في هـذا المجال سيحرمنا من فرصة القيـام بتصميم نظم متقدمة تتفق وطبيعة التطبيقات التي تهم أغراض التنمية لـدينا، وستجعلنا في موقف أضعف عند الاستعانة بالخبراء الأجانب للقيام بمهام التصميم تلك نيابة عنا.

بجـانب ذلك فإن تصميم البرامج وأسلوب كتـابتها للنظم المتـوازية سيختلفـان اختـلافا جـوهريـا عن تلك التي تعودنـا عليهـا بالنسبـة للنظم المركزيـة المتلاحقـة، وستطلب من مطوري البرمجيات العـرب قدرا من معرفة التفاصيل الـداخلية لمعمارية الكمبيوتر يفوق ما احتجنا إليه في الماضي حيث ان العتاد شبه غائب بالنسبة لواضعي البرامج نتيجة لتـولي نظم التشغيل ولغات البرامج مهمـة التعامل المبـاشر مع دخائل نظام العتاد.

(هـ) من ذاكرة صناديق البريد إلى ذاكرة التداعي :

شبه البعض ذاكرة الكمبيوتر بصناديق البريد، على أساس أنها مكونة من مجموعة من الخلايا المتراصة ثابتة الطول، وأن النفاذ إلى أي عنصر من البيانات المخزنة بها يتم بمعرفة موضعه أو «عنوانه»، أي رقم خلية الذاكرة التي تتضمن بداية عنصر البيانات الجاري البحث عنه، عنـد تغذية البيانـات الجديدة أو إعادة ترتيبهـا يتم عمل قوائم فهـرسـة indexes لعنـاصر البيانـات المراد استرجاعهـا مقرونـة بعناوينهـا التي

استقرت بها داخل الذاكرة، فإن أردنا استرجاع بيانات موظف معين بحث النظام أولا في الفهرس المذكور عن العنوان المناظر لاسمه أو رقم التأمينات الاجتماعية له وما شابه. يعرف هذا النموذج لاسترجاع البيانات من الذاكرة بأسلوب العنونة المباشرة فردية المستوى one - level direct addressing، وهو يمثل قيدا على كثير من التطبيقات المتقدمة التي تحتاج إلى أساليب أرقى لعمل الذاكرة، وبالتالي إلى أشكال أعقد لهيكليتها، علاوة على ذلك فإن ذاكرة صناديق البريد لا تتسق مع المعمارية اللامركزية المتوازية التي لابد أن تعكس طابعها على الذاكرة التي تتعامل معها.

لقد أصبح الهدف هو تصميم ذاكرة تعمل بأسلوب التداعي "association" والذي يمثل إحدى القدرات الأساسية التي تميز الذاكرة البشرية، ويقصد بالتداعي هنا أن البحث عن مضمون معين يمكن أن يتشعب ويتسلسل إلى البحث عن مضامين أخرى ذات علاقة بالمضمون الأصلي مدخل البحث، وذلك من خلال تتبع علاقات التشابه والتناقض والتلازم والتعالق والعلة والأثر وغيرها من التداعيات التي تربط بين هذا المضمون وغيره.

لقد رأى الفلاسفة في «التداعي» أحد الميكانيزمات الأساسية لبناء المعرفة وتوليدها واستخدامها، أما علم النفس اللغوي فيرى فيه مدخلا مهما لفهم الأداء اللغوي، سواء بالنسبة لفهم العبارات أو توليدها. وأحال بافلوف عالم النفس الشهير جميع أنواع السلوك إلى سلسلة متصلة من ردود الأفعال reflexes الشرطية وغير الشرطية (١٤٨)، ولا شك أن إكساب ذاكرة الآلة سيولة التداعي وانتشاريته يعد هدفا أساسيا حتى تتجاوز كونها وعاء خاملا من الخلايا المتراصة لكي تصبح كيانا ديناميا (حيا) معقدا من الجسيمات والأعصاب الإلكترونية، إن ذاكرة صناديق البريد بتقسيماتها الأفقية والرأسية وحواجز خلاياها المانعة تستحيل تدريجيا إلى هيكلية متعددة المستويات يربط بين عناصرها شبكة هائلة من المسارات المتداخلة والمترابطة، وهذه المسارات هي المسالك التي تسلكها آليات الاسترجاع المنطقي in-ference machines تلتقط من خلايا الذاكرة السلسلة المتداعية من عناصر البيانات ذات الصلة.

المغزى العربي: تمثل ذاكرة التداعي أحد عناصر البنى التحتية لتطوير نظم متطورة لتحليل النصوص والبحث العميق الذكي داخلها، إن هذه النظم لن تنشأ من فراغ وتحتاج إلى كم هائل من البحوث الأساسية في المجالات اللغوية وعلم الخطاب لدراسة ظاهرة الترابط والتماسك السياقي داخل النص العربي cohesion & cohesiveness، وكذا مظاهر تناصه مع خارجه intertextuality، وعلاقة ذلك وتلك بخلفية قارئه وتراثه الاجتماعي، وهكذا تجد جهود التنمية المعلوماتية في الوطن العربي نفسها في خضم المعارك الراهنة والمتوقعة بين من يسعون للاستفادة من بحوث اللغويّات الحديثة وسيسيولوجية المعرفة، ومن يستترون ــ قصدا أو جهلا ــ وراء تعريفات قاصرة وقصيرة النظر لتراثنا المعرفي والديني، إن الوسائل المعلوماتية الحديثة لتحليل النصوص، والقائمة على كشف غابة العلاقات التي تشغي بداخلها وتربطها بخارجها، يمكن أن يكون لها دور مهم في تحديث النظرة لتراثنا والتصدي للانغلاق في ظاهر النصوص والتعويض عن عجز وسائلنا اليدوية في محاصرة مصادر معرفتنا، وإن لم نقم نحن بذلك سيقوم به غيرنا، وللحديث بقية في الفقرة ٨ : ٤ : ٥ من الفصل الثامن.»

(و) من وسائط التخزين الممغنطة إلى الوسائط الضوئية:

حتى وقت قريب تركزت جهود التصغير المتناهي على عناصر العتاد الخاصة بوحدة المعالجة المركزية CPU وعناصر الذاكرة دون معدات تخزين البيانات التي استخدمت فيها الأشرطة والأقراص الممغنطة، ورغم الجهود الهندسية لتصغير هذه المعدات لتتلاءم مع مطالب الحاسبات الشخصية إلا أن سعة تخزين البيانات ظلت محدودة نسبيا، وكانت النقلة النوعية بظهور الوسائط الضوئية optical media كالأقراص المدمجة CD: Compact Disk (المنتشرة حاليا في التسجيلات الصوتية) ذات السعة الهائلة في تخزين البيانات، إن قرصا ضوئيا واحدا لا يتعدى وزنه ١٥ جراما وقطره ١٢ سنتيمترا يمكن أن يسجل عليه المادة الكاملة لـ ١٠٠٠ كتاب بحجم القرآن الكريم، ويتوقع الكثيرون أن تتضاعف هذه السعة ١٠ مرات بنهاية هذا العقد، وأن يصبح التكنيك الضوئي هو وسط حفظ المعلومات السائد.

يتضح من ذلك كيف سارت تكنولوجيا المعلومات جنبا إلى جنب مع المجتمع المنتج لها والناتج عنها، تمده بوسيط معلوماته الموائم لقدرته على إنتاج المعلومات ومدى استهلاكه لها، فعندما عجزت أيادي النساخ جاءت آلة جوتنبرج، وعندما وقفت الطباعة وأوراقها حائلا أمام تسجيل المسموع والمشاهد والمستنتج كانت الوسائط المغناطيسية، والتي سرعان ما عجزت بدورها عن مواجهة ظاهرة الانفجار المعلوماتي، فكان الوسيط الضوئي الذي يشبهه البعض بورقة البردي الجديدة (١٠٠)، ويرى فيه بعض آخر نذيرا بانحسار حضارة الورق.

المغزى العربي: سيكون للوسائط الضوئية، كما تشير معظم الدلائل، دوي هائل في مجالات متعددة كالتعليم والترفيه ونظم المكتبات واسترجاع المعلومات، حيث ستوفر الوسائل العملية لتخزين الأشكال الثابتة والصور المتحركة والأصوات والنصوص والموسيقى في حيز صغير للغاية، يفرض علينا ذلك دراسة الآثار المستقبلية لهذه النقلة النوعية ـ وكأمثلة لذلك:

ـ ما أثر ذلك في الإعلام الجماهيري بالوطن العربي؟ حيث ستلعب تكنولوجيا المعلوماتية الضوئية والمتعددة الوسائط multi - media دورا بارزا في ذلك، ونكتفي هنا بالإشارة إلى الفيديو التجاوبي interactive video.

ـ ما موقف دور الصحف والنشر العربية أمام الاحتمال القوي لتقلص دور المطبوعات بعد أن تصبح الطباعة واحدة من عدة أطوار ممكنة لتوزيع المعلومات؟

ـ ما الفوائد التي يمكن تحقيقها في استخدام التكنولوجيا المعلوماتية ـ الضوئية في حفظ التراث العربي وإعادة طرحه وتحديث أساليب توزيعه وتحليل مادته؟

ـ وما أثرها في تكنولوجيا التعليم والتدريب؟ وذلك في ضوء الإمكانات الهائلة التي تتيحها تكنولوجيا الوسائط المتعددة لنقل صورة حية للواقع خارج المدرسة أو مراكز التدريب.

هذا بصفة عامة، ولكن ما أود أن ألفت النظر إليه تحديدا هنا أن الوسائط الضوئية ربما تكون قد حلت مشكلة سعة التخزين المعلوماتي، لتظهر على السطح

مشكلة أكثر صعوبة هي كيفية استرجاع المعلومات من هذا الكم الهائل الذي أصبح متاحا، بعد أن أمكن تخزينه في هذا الحيز الصغير للغاية، أو بشكل موجز، لم تعد المشكلة هي التخزين بل البحث. يحتاج ذلك إلى تصميم أدوات برمجية ذكية ومتقدمة للبحث داخل النصوص العربية، أدوات لـ «الملاحة» المعلوماتية تهدي الباحث إلى أقصر الطرق التي يسلكها في بحار البيانات ــ بل قل محيطاتها ـ ليصل إلى غايته في أقل وقت ممكن، وبأعلى درجة ممكنة لدقة التصويب البحثي، لكي تستخلص المعلومات ذات المغزى دون أن نشغل طالبها بما يشتت انتباهه دون عائد، ونعد القارىء بحديث مفصل لهذه القضايا في الفصل التاسع الذي يتناول الشق اللغوي لقضية المعلومات.

سؤال آخر يطرح نفسه هنا هو كيف ننقل تراثنا ذا الكم الهائل من صورته المطبوعة إلى الوسائط الضوئية، وهي المهمة التي يتعذر القيام بها باستخدام وسائل الإدخال اليدوية، يفرض علينا ذلك الاهتمام بنظم القراءة الآلية للنصوص automatic text reading علاوة على الوسائل الأخرى لتفاعل الإنسان مع الآلة، وهو موضوع فقرتنا القادمة.

(ز) من المكتوب والمطبوع إلى المنطوق والمسموع والملموس:

كان ـ و لا يزال ـ إدخال البيانات من لوحة المفاتيح وإظهار النتائج على الشاشة المرئية وآلة الطباعة هو الأسلوب السائد على عملية التفاعل بين الآلة ومستخدمها البشري، وظهر أخيرا بعض نظم المسح الضوئي للأشكال scanners وكذلك النصوص OCR: optical character Reader التي يمكن حاليا قراءتها آليا، وبذلك أمكن الاستغناء عن العملية المكلفة لإدخالها يدويا.

لكي يصبح تفاعل الإنسان مع الآلة طبيعيا يجب إسقاط جميع الحواجز التي تفصل بينهما، وذلك بالتخلص من لوحات المفاتيح والطابعات والشاشات المرئية، ليصبح الحوار بينهما مباشرا من خلال الكلام العادي، يعني ذلك أن تصبح الآلة قادرة على تمييز الكلام المنطوق وفهمه، وكذلك على النطق به، أي توليد الكلام آليا synthesis speech. ينطوي ذلك على تحديات فنية سواء على مستوى العتاد أو

البرمجيات، وكذلك بالنسبة للبحوث اللغوية والنفسية وهندسة معالجة الإشارات signal processing. إن نظم الفهم الآلي للكلام المنطوق عليها استخلاص مضمون الرسالة المنطوقة من وسط إشارة صوتية تتسم بالتغير والتلون والتشوش والتشوه، ويعتريها الحذف والمط وتأثير اللكنة واللهجة، وتدغم فيها الأصوات وتتداخل فيها الكلمات وتقتضب التعبيرات، أضف إلى ذلك أن على الآلة أن تفهم قصد من تحاوره وتتابع حركة عينيه، وتقرأ لجلجة شفتيه وتفسر ملامح وجهه وإشارات يديه المصاحبة لكلامه، وأن تتكيف مع لوازم كلامه وتتغاضى عن أخطائه الطفيفة وتعوض عما يسقطه من الحديث على أساس قرائن تستنبطها من سابقه.

رغم كل هذه الصعوبات فهناك محاولات جادة لتمييز الكلام وفهمه آليا speech recognition and automatic understanding من أهم تطبيقاتها آلة كاتبة تعمل بالإملاء.

إن التعامل مع الكمبيوتر حاليا مازال في مرحلة بدائية للتعامل مع الرموز من خلال لوحات المفاتيح والشاشات والطابعات ومعدات المسح الضوئي، ولا شك أن التفاعل بين الإنسان والآلة يتجاوز هذه الوسائل الوسيطة لكي يصبح أكثر طبيعية، فعلى سبيل المثال وبالإضافة إلى الحوار المباشر تعد اليد البشرية من أكثر أدوات الإنسان مرونة وقدرة على التعبير، إلا أن الكمبيوتر مازال عاجزا عن فهم تعبيراتها وهو مايسعى حاليا الباحثون لتحقيقه بحيث يمكن للآلة أن تفهم «همس» الأنامل وهي تلمس برقة و«صياحها» عندما تضغط بشدة وحركة أصابعها عندما تشير وتنذر وقبضة اليد عندما تتكور لتهدد أو تنبسط لترحب. ويجري حاليا تصميم قفازات «ذكية» ذات مجسات ووسائل ضوئية حساسة كأداة وصل لإحداث هذا التفاعل الفوري مع الآلة. ولا يقتصر الأمر على اليد فقط فهناك محاولات أخرى لكي تتجاوب الآلة مع حركة الرأس والشفاه والأعين بل حركة الجسم كله أيضا، وأصبحت وحدات التفاعل مع الآلة تشمل النظارة والخوذة والرداء الكامل ذا المجسات لربط أعضاء الجسم مع الآلة (٧٧ : ١٤٢).

المغزى العربي: الحوار باللغة الطبيعية مع الكمبيوتر هو أمر قادم إن عاجلا أو

آجلا، ويشبهه البعض بـالنقلة النوعية بين السينما الصامتة والنـاطقة (١٣٢)، يحتاج هذا إلى مـراحل إعداد وتجريب طـويلة، نظـرا لأن اللغة العـربية تفتقـد إلى البحوث الأساسية في مجال اللغـة المنطوقة، ناهيك عـن معالجة الكلام العربي آليا وهـو الواقع الذي يتطلب العمل على أسـاس الفريق البحثي المتكامل نظرا للطبيعـة الخاصة لهذا المجال عابـر التخصصات. وبصفة عامة يجب الاهتمام بوحـدات الإدخال والإخراج العربية نظـرا لأنها خط المواجهة الأول مع المستخدم العربي والتي تحدد مـدى سلاسة وعمق التفاعـل بينه وبين آلته الجديـدة، يتطلب ذلك معرفـة دقيقة بخصـائص هذا المستخدم ومطالبـه، إن التراخي في هذا الواجب ستظهر آثـاره مستقبلا بشكل كبير، حيث تختلف مطالب المستخدم العربي في جوانب أساسية كثيرة مع تلك للمستخدم الإنجليزي أو اليـاباني، فنحن على سبيل المثال نحتـاج إلى لوحة مفـاتيح تتعامل مع علامات التشكيـل بصورة أسهل وأذكى، وطابعات قـادرة على إظهار جماليات الخط العـربي وروعة الـزخـرفـة العربيـة، ووحـدات لقراءة النصـوص العـربيـة المنسوخـة والمطبوعة، وكذلك تلك المكتوبة بخط اليد مع الأخذ في الاعتبار الاختلافات الفردية الكبيرة التي تميز أسلوب الكتابة العربية اليدوية.

ربما يبدو من أول وهلة أن ماذكرناه عن وسـائل التعامل مع الآلة فيما يخص حركة اليد والرأس والجسد ليس له مغزى بالنسبة لنا، إلا أنه تجدر الإشارة هنا أن استخدام مثل هذه الوسـائل التعبيرية لأعضاء الجسم ذو صلة بالثقافة والعادات الاجتماعية، بل والشريحة الاجتماعيـة أيضا. لـذا فستظهر الحاجـة إلى دراسة صلـة وسائل التعبير تلك مع لغتنا وثقافتنا.

٣ : ٣ تكنولوجيا الاتصالات

٣ : ٣ : ١ قصص من الماضي وتوقعات عن المستقبل

رواية أخـرى قصيرة نبدأ بها حـديثنا عـن تكنولـوجيا الاتصـالات، ثاني الـروافد الفرعية لتكنولـوجيا المعلومات، كان ذلك في بداية الثمانينيات، عنـدما كان الكاتب في زيارة لمنـزل صديق يابـاني في مدينة هـامامتسـو التي تبعد عن طوكيـو بنحو ٢٠٠ كيلومتر، من قبيل المجـاملة أخذ صـديقي يعرفني بأفراد أسرتـه فقادني إلى غرفـة ابنه

الذي يناهز العاشرة فوجدناه منشغلا وكأنه في حوار مع مجهول، فأخبرني صديقي أنه يتلقى درسه الخصوص في مادة الجبر، كان الطفل جالسـا وحيدا في غرفته أمام شاشة الكمبيوتر مما اضطرني إلى التوجه نحو مضيفي سـائلا: أين هذا المدرس الخصوصي الذي تتحدث عنه؟ فأخبرني أنه في طوكيو وهو يتحاور مع ابنه ضمن مجموعة أخرى من الطلبة من خلال شبكة لنقل البيانات. رغم مـا سببته لي هذه الواقعة من إحباط فقد اعتقـدت أن تكنولـوجيا المعلومـات يمكن أن تكون أحـد الحصون التي يصعب على جحافل مدرسي الـدروس الخصوصية في بلدنا اجتيازهـا، إلا أن هذا الإحساس المحبط ما استطاع أن يمنـع هذا الشعور الذي أثاره في نفسي مفهـوم «التعلم من بعد distant learning»، والذي تعده الـولايات المتحدة أحد المحاور الـرئيسية لتحديث العملية التعليميـة، لقد تخيلت شبكة المدارس وقد أصبحت على اتصـال مباشر مع مراكـز تكنولـوجيا التعليـم، وحريـة التلاميـذ في الاتصال بمصـادر المادة التعليمية ومواقع النشاط الاجتماعي المختلفة، وما سيؤدي إليـه ذلك من تقوية الصلة المفقودة حاليا بين المدرسة وواقع الحياة خارجها، إنها عظمة تكنولوجيا الاتصالات بلا شك. ومازال العـالم يذكر هـذه الإشارات التي أرسلتها إلى الأرض عبر مسـافة تبلغ ٥٨٠٠ مليون كيلـومتر مركبة الفضـاء الأمريكية بعد أن طـافت حول الكوكب بلـوتو Pluto أبعد كواكب المجموعة الشمسية، رسالة وداع تهديها لأهل الأرض قبل أن تغادر فلك هـذه المجموعـة لتبدأ رحلتهـا إلى الكون المجهـول عسى أن تلقى من تسلمـه رسالـة تحملها له من كوكبنا.

وهاهي أركـان المعمورة تقترب - بل تنـدمج - مع بعضها البعض عبر الكـابلات الأرضية والبحرية والألياف الضوئية وأشعة الميكرويف ودوائر الأقمار الصناعية، لقد وصل الأمر إلى الحد الـذي توقع معه البعض حـدوث «أزمة مرور» للأقمار الصنـاعية التي تزاحمت في ارتفاعها الثابت بالنسبة للأرض geostationary بصورة يخشى معها تداخل موجات إرسالها.

لقد فقـد المكان سـؤدده القديم وأصبح البعيـد وشاسع البعـد متاحـا في متناول أيدينا نشاهده ونحاوره ونتجسمه، نؤثر فيه ونتأثر به، وهكذا لحقت صفة «عن بعد» بالعديد من الأنشطة والأعمال:

- التسوق عن بعد.
- الاستشعار عن بعد.
- عقد المؤتمرات عن بعد.
- التعامل مع البنوك عن بعد.
- التعلم عن بعد.
- الإنتاج عن بعد.
- إصلاح الأقمار الصناعية عن بعد.
- تشخيص الأمراض عن بعد.
- إجراء العمليات الجراحية عن بعد.

وآخر ما قذفت به إلينا الأخبار مايمكن أن أسميه «التسامر عن بعد»، فقد أعلنت إحدى شركات الاتصالات أخيرا عن بدء تقديم خدمات المقهى الإلكتروني electronic café، لتجمع البشر من مواقع شتى ليتسامروا وجها لوجه فيما شاء لهم من حوار جاد أو عابث. إن تكنولوجيا الاتصالات تحرر الإنسان تدريجيا من قيود المكان، بل وتوسع دائرة وجوده ليبدو وكأنه موجود في أكثر من مكان في الوقت نفسه.

وإن كان هذا هو واقعنا اليوم فهل يمكن لنا أن نتخيل مايمكن أن يؤدي إليه هذا الاندماج المثير بين تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات على المدى القريب والبعيد، فعلى سبيل المثال هل يمكن تصور مايؤدي إليه نظام آلي للترجمة الفورية وقد استقر به المقام في قلب سنترال (قواسم) الهاتف céntral exchange، ليقيم دائرة الحوار بين مشترك في طوكيو يتحدث باليابانية ومشترك آخر في نيويورك يتكلم الإنجليزية يتجاذب معهما أطراف الحديث آخر في فرانكفورت لا يتكلم إلا الألمانية، وليس هذا خيالا علميا بل أحد الأهداف التي تسعى إليها حاليا بحوث نظم الترجمة الآلية متعددة اللغات ونظم فهم الكلام وتوليده آليا (١٣١ : ٣٦).

وهل لنا أن نتخيل أسرة بحرانية في المنامة مثلا لم تجد مايروق لها من أفلام في

نوادي الفيديو القريبة، فتقرر الاتصـال بمكتبة الأفلام المركزية في لوس أنجليس مثلا «لتضخ» لهذه الأسرة واحدا أو أكثـر من أحدث أفـلامها عبر شبكات نقل البيـانات فائقة السرعة information highways لتصل إلى منزل هذه الأسرة في المنامة في ثوان قليلـة، وليس هـذا خيـالا علميـا، بـل بعض التطبيقـات المحتملـة لشبكـات نقل البيانات ذات السعة العاليـة التي تقدر بالجيجا بيت Gigabit أي ألف مليـون بيت bit في الثانية الواحدة.

إن تكنولوجيا الاتصالات هي مصدر «الشفافية الجغرافية» والتي جعلتنا لا نشعر بالفرق بين من يجاورنا ومن له القدرة أن يجاورنا عبر آلاف أو ملايين الأميال.

۲:۳:۳ دور الشريك الكامل.

يتجاوز دور تكنـولوجيا الاتصـالات كونها عنصرا مكملا لتكنـولوجيا الكمبيـوتر إلى دور الشريك الكامل، لقد وصل الأمر إلى حد التسـاؤل: هل نحن نواجه حاسبا إلكترونيا يرتبـط بالعالم الخارجي من خلال شبكـة بيانات أو شبكة بيانـات ترتبط بها حـاسبات إلكترونيـة ضمن معدات إلكترونيـة أخـرى مثل أجهزة الهاتف ومعـدات الفاكس وآلات تصـوير المستنـدات وخلافه؟ من زاويـة أخرى من صـاحب الكلمة العليا، هل هو منتج المعلومة أو موزعهـا؟ مع تزايد الاتجاه نحو تحور المنتج المعلوماتي من سلعة إلى خدمـة ستزداد أهمية شق الاتصالات ليتوارى منتج (مولـد) المعلومة كما توارى من قبله مولد القدرة الكهربية في شبكة توزيع الكهرباء التي أصبحت الواجهة التي يتعامل معها المستخدم النهائي والذي لا يهمه من قريب أو بعيد، إن كان توليد هذه القدرة قد استخدم فيه الفحم أو الوقود السائل أو الوقود النووي.

لقد كان لقـاء الاتصالات بالكمبيوتر في البدايـة لقاء بين نقيضين، بين لهفة أهل الكمبيوتر على إحـداث التغيير إلى حد الثورة، الشاملـة وتزمت أهل الاتصالات تجاه التغيير نظـرا لما يعنيه هـذا التغيير بـالنسبة لحجم الاستثمارات الضخمـة التي أنفقت بالفعل في الشبكات والمعدات المركزية والملحقـات الطرفية، واستمر أهل الاتصـالات في تجاهلهم لهذا الوافـد الجديد، نـاظرين إلى الكمبيـوتر على أنه مجرد نـوعية جـديدة تضاف إلى قائمة المستفيدين بخدماتها، ولم يكن لهذا الوضع أن يستمر بعد أن اخترق

الكمبيوتر موضع القلب في منظومة الاتصالات، وذلك عندما نجح في تحويل السنترالات الكهروميكانيكية إلى سنترالات رقمية digital exchanges بعد أن أثبت الكمبيوتر قدرة فائقة ومرونة هائلة في تحويل الرسائل message switching، لقد أدى هذا التحول النوعي إلى تحسن خدمات الهاتف تحسنا ملحوظا سواء من حيث تنوع الخدمة أو ارتقاء مستواها أو انخفاض معدل الأعطال، ومن القلب سرى التكنيك الرقمي والحوسبة إلى الأطراف، حيث حلت العناصر الميكروإلكترونية في جميع معدات الاتصال الوسيطة والطرفية حتى مستوى عدة الهاتف. ولا شك في أن العلاقة بين الكمبيوتر والاتصالات علاقة يسودها طابع تبادل المنافع، ففي حين تدين تكنولوجيا الاتصالات للكمبيوتر والإلكترونيات الدقيقة بارتقائها التكنولوجي، يدين الكمبيوتر لتكنولوجيا الاتصالات بدوره الخطير الذي يلعبه حاليا على مستوى العالم والذي تشير جميع الدلائل إلى تعاظمه في المستقبل. لقد حررت الاتصالات الكمبيوتر من سجن المعامل والصالات المكيفة لتخرج به إلى الشارع والمتجر والورشة والفصل والمنزل تنشر خدماته عبر القارات والبحار والفضاء الخارجي.

إن تكنولوجيا المعلومات هي التي توصل المراكز بالفروع، وتقيم حلقات الوصل بين كمبيوتر وآخر وبين مستخدم وآخر، إنها وسيلة كسر حواجز الزمان والمكان، والأداة العملية للمشاركة في الموارد resource sharing وتنمية الرغبة في التواصل، إنها أكثر الوسائل فاعلية لكسر مركزية المعلومات وجعلها أكثر ديمقراطية وجماهيرية، وهي التي أعادت للمستخدم النهائي حقوقه وهيبته ليكون هو - لا جوقة المتخصصين - صاحب الكلمة العليا في نظام المعلومات، ليعود بذلك الحق لأصحابه.

وكذا غيرت الاتصالات وجه العالم، وما نسمعه حاليا عن الكونية والعالمية ماهو إلا صدى من آثارها العديدة، إنها تكنولوجيا المعلومات التي جعلت من فرق التوقيت بين بورصة طوكيو وبورصة نيويورك فرصة يستثمرها البعض ماديا، وجعلت من سرعة تحويل النقد من بنك إلى آخر مؤشرا مهما لقياس الأداء الاقتصادي للدولة (تفخر اليابان بأن سرعة التحويل بين مصارفها لا تتعدى دقيقتين)، والأمر بهذه الدرجة لابد أن وراء هذه النزعة الاتصالية أسبابا.

٣ : ٣ : ٣ أسباب انتشار شبكات المعلومات

يمكن إرجاع الدور المهم الذي تلعبه تكنولوجيا الاتصالات في المجتمع الحديث إلى عدة أسباب رئيسية يمكن تلخيصها كالتالي:

(أ) تحول الاقتصاد إلى العالمية، وهو أمر يصعب الفصل في شأنه، فهل العالمية ناتج لانتشار شبكات المعلومات؟، أو أن انتشار شبكات المعلومات كانت أحد المظاهر التي أدت إليها ظاهرة العالمية؟.

(ب) مع ازدياد سرعة إيقاع حركة الأعمال وتعقدها نمت الحاجة لسرعة تبادل المعلومات بين مواقع العمل المختلفة داخل المؤسسة الواحدة وبين المؤسسات بعضها مع بعض، لقد أصبحت شبكات المعلومات بمثابة ضابط الإيقاع الذي يضمن تزامن أداء شركاء العمل.

(ج) الاتجاه لتفتيت الإعلام الجماهيري **demassification** ليصبح أكثر تصوبيا (ومثاله التقليدي تليفزيون الكابل Cable TV) وذلك من أجل تنويع الخدمة الإعلامية والإعلانية وبثها لفئات الجماهير المستهدفة بها، وذلك بدلا من أسلوب البث المشاع الذي تلتقطه كافة الجماهير، يتطلب هذا ربط فئات الجماهير بمراكز الإعلام من خلال شبكات خاصة.

(د) لم تعد عملية اتخاذ القرارات معتمدة على المعلومات المتوافرة من داخل المنشأة فقط، بل أصبحت تعتمد في كثير من الأحيان على معلومات من خارجها، وذلك بسبب تشابك العالم وترابط أحداثه، فالإدارة الفندقية ـ على سبيل المثال ـ تحتاج إلى معلومات عن حركة السياحة والنقل الجوي ونشاط وكلاء السفر، والإدارة الصناعية تحتاج إلى معلومات عن حجم السوق وعن موردي المعدات والمواد الخام والوسيطة وما شابه.

(هـ) الاتجاه المتزايد لمؤسسات الأعمال حاليا نحو تقليل حركة الأفراد والاستعاضة عنها بالاتصالات الهاتفية والفاكس وعقد المؤتمرات عن بعد، وذلك بهدف توفير الطاقة وتخفيض كلفة الإقامة والوقت الضائع في سفر الأفراد لأغراض العمل.

(و) تحسين الخدمات في مجال النقل والسياحة والفندقة والخدمات المالية والصحية، وهو الأمر الذي تطلب سرعة تجاوب عالية من أجهزة تقديم هذه الخدمات لتلبية طلبات العميل في أقصر وقت ممكن، وتقديم سلسلة من الخدمات من موضع الخدمة نفسه (كدمج خدمات حجز الطائرات مع تلك لحجز الفنادق وتأجير السيارات)، وهو ما استوجب إقامة حلقات ربط بين مراكز الخدمة ذات الصلة، وأدى في كثير من الأحيان إلى إقامة شبكات خاصة لتحقيق معدلات أعلى للكفاءة والسرعة لا توفرها الشبكات العامة.

(ي) انتشار نظم الأتمتة automation، وماترتب عليها من ضرورة اتصال مواقع الإنتاج المختلفة بعضها مع بعض وربط هذه المواقع بمركز معلومات السيطرة التابع للإدارة المركزية عادة، بل وتسعى بعض مؤسسات الأعمال حاليا نحو مزيد من الأتمتة من خلال ربط مواقع الإنتاج بشبكة توزيعه ضمانا لسرعة تجاوب الإنتاج مع تقلبات السوق وتوجهاته. إن الاتصالات هي قرن الاستشعار الذي ينقل إلى الشركات نبض السوق وتقلباته، فهاهي شركة «بينتون» لصناعة الملابس تقيم استراتيجيتها على شبكة اتصالات تغذى يوميا لمخططي الإنتاج لديها توجهات السوق وتغير أذواق المشترين.

(ح) التصدي لكثير من الظواهر الكونية والإقليمية كتغير مناخ الكرة الأرضية وتآكل طبقة الأوزون ومراقبة حركة مياه المحيطات وانتشار مواد التلوث، وهي الأمور التي تطلبت نشر محطات المراقبة على مستوى الكرة الأرضية وربط هذه المحطات ببنوك المعلومات ومراكز البحوث المتخصصة.

(ط) الاتجاه المتزايد لكسر احتكار المدينة للخدمات التعليمية والإعلامية والثقافية والصحية، مما تتطلب معه نظم اتصالات لمد هذه الخدمات للمناطق الريفية والنائية.

(ي) تحول تصميم نظم الحاسبات من المركزية إلى اللامركزية (التوزيعية)، فمعظم نظم المعلوماتية الحديثة قد تخلصت من المخطط «الأخطبوطي» للكمبيوتر المركزي الضخم الذي تصب فيه جميع بيانات المؤسسة وتنبثق منه جميع مستخرجاتها،

لقد استعيض عن ذلك بمجموعة من الحاسبات الصغيرة أو المتوسطة الموزعة على مواقع العمل المختلفة والتي يتم ربطها من خلال شبكات محلية لنقل البيانات LAN: Local Area Network أو غير محلية WAN: Wide Area Network .

(ك) الاتجاه المتزايد نحو المشاركة في موارد المعلومات، مثل اشتراك المكتبات الجامعية في كتالوج موحد union catalogue يجمع كل المراجع وموارد المعلومات الأخرى التي تضمها شبكة الجامعات المشتركة في النظام الموحد.

(ل) وأخيرا التوسع في تقديم خدمات المعلومات إلى المنازل كخدمات البنوك والتسوق وبيانات الجو والسفر وأنشطة الندوات ودور المسرح والسينما وما شابه.

٣ : ٣ : ٤ التوجهات الكبرى لتكنولوجيا الاتصالات

يمكن تلخيص التوجهات الكبرى لتكنولوجيا الاتصالات في النقاط الرئيسية التالية :

(أ) من الصوتي إلى الرقمي.

(ب) نحو الرخيص المتاح دوما.

(ج) من الإلكترون إلى الفوتون.

(د) من الخاص إلى العام، ومن المتنوع إلى المتكامل.

(هـ) من السلبي (أحادي الاتجاه) إلى التجاوبي (ثنائي الاتجاه).

(و) من الثابت إلى النقال.

(ز) من شفرة الإنجليزية إلى الشفرة متعددة اللغات.

والتالي شرح موجز لكل من هذه التوجهات ومغزاه العربي.

(أ) من الصوتي إلى الرقمي :

في البداية استخدمت شبكات الهاتف لنقل بيانات الكمبيوتر باعتبارها خدمة خاصة تقدمها هيئة الاتصالات لعدد محدود من العملاء كشركات الطيران والبنوك وأجهزة الأمن وغيرها، نظرا لأن هذه الشبكات قد صممت أصلا لنقل

الصوت (الإشارة الصوتية المستمرة analog) لا البيانات (سلسلة النبضات المتقطعة discrete) فقد كانت الخدمة رديئة ومعدل تدفق البيانات محدودا للغاية، مع انتشار تطبيقات المعلوماتية تضاعفت الحاجة لتبادل البيانات إلى الحد الذي انقلب معه الوضع رأسا على عقب، لقد أصبحت الشبكات تصمم أصلا لنقل البيانات، لكونها المطلب الأعقد، في حين اعتبرت المكالمات الهاتفية، بصفتها المطلب الأبسط، حملا ثانويا.

لقد أدى نقل البيانات رقميا إلى تحسن واضح في مستوى الخدمات، نظرا لأن الإشارة الرقمية أقل عرضة للضوضاء والتشويش والتداخل من الإشارة المستمرة، وقد أدى كذلك إلى تحقيق معدلات عالية لتدفق البيانات عبر شبكات الاتصال، من أهم نتائج تطبيق التكنيك الرقمي أيضا هو تقليص حجم معدات الاتصال وخفة وزنها، ولولا ذلك التصغير لما أصبح ممكنا ما نشهده حاليا من انتشار الأقمار الصناعية حيث يمثل الوزن الكلي للقمر الصناعي ـ كما هو معروف ـ أهم العوامل في تحديد مطالب إطلاقه وتوجيهه.

المغزى العربي: على ضوء ماسبق نؤكد ضرورة اهتمام الدول العربية بشبكات نقل البيانات، كواحد من أهم مقومات البنية التحتية لتهيئة البلدان العربية لمجتمع المعلومات، وتعد إقامة شبكة بيانات تربط بين الدول العربية أحد الأهداف الرئيسية لتنمية روح المشاركة في موارد المعلومات على مستوى الوطن العربي، يجب أن يتحاشى الإعداد لذلك أخطاء الماضي المتمثلة في غياب التخطيط طويل المدى، وعدم عدالة توزيع خدمات الاتصالات بين العواصم، والمدن والقرى، وبين الفئات المختلفة داخل المجتمع الواحد، المشكلة هنا أن التخطيط لشبكات البيانات يتطلب رؤية مستقبلية عن أنواع الخدمات وحجم الرسائل المتبادلة عبر شبكات الاتصال، وهي أمور يكتنفها الغموض وتخلق وضعا تخطيطيا حرجا ما بين زيادة السعة over-capacity أو نقصانها، مما يؤدي بالمخطط العربي في كثير من الأحيان إلى أن يستسلم في النهاية لتصورات موردي المعدات، لهذا وسواه يجب ألا يترك أمر تخطيط شبكات نقل البيانات القومية لهيئات الاتصالات وحدها ـ والتي رسخت لديها عادة تجاهل جمهور المستخدمين الذين تحولوا بالنسبة لها إلى مجرد إحصائيات ـ

بل يجب أن يتم ذلك بالتنسيق مع الجهات المستفيدة من المؤسسات والأفراد وموردي المعلومات.

(ب) نحو الرخيص المتاح دوما:

بصورة عامة يمكن القول إن كل شيء في شبكات المعلومات يتجه نحو الأرخص: دوائر اتصال أرخص، معدات إرسال واستقبال أرخص، محطات أرضية أرخص، دوائر أقمار صناعية أرخص، بل معدات إطلاق أرخص (بعد دخول الصين وروسيا حلبة المنافسة الدولية)، السر في ذلك يرجع لعدة أسباب هي:

- استخدام التكنيك الرقمي، فهو بالنسبة لشبكات الاتصال كالترانزيستور بالنسبة للأجهزة الإلكترونية، حيث أدى إلى تصغير المعدات وبالتالي إلى رخصها.

- زيادة السعة، فعلى سبيل المثال كانت الأقمار الصناعية عام ١٩٦٥ تحمل ٢٤٠ دائرة اتصال، تبلغ كلفة الدائرة الواحدة ٢٢ ألف دولار، وفي عام ١٩٨٥ وصل عدد الدوائر ١٠٠ ألف دائرة، وانخفضت كلفة الدائرة بمعدل كبير (٩٦)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن كلفة الاتصال عبر الأقمار الصناعية لا تتوقف على المسافة بين المرسل والمستقبل كما هي الحال في طرق الاتصال الأخرى كالكابلات الأرضية والبحرية وشبكات الميكروويف.

- استخدام أساليب مبتكرة (برمجية أصلا) لزيادة كفاءة عمل شبكات نقل البيانات كاستخدام أسلوب تحويل حزم الرسائل **packet switching** بدلا من تحويل الدوائر **circuit switching** وقد أدى ذلك إلى انخفاض الكلفة بمعدل ٥٠٪ تقريبا - انظر الفقرة (د) التالية.

- استحداث أساليب مبتكرة لتسعير خدمات الاتصال بحيث تنخفض الكلفة من أوقات الذروة إلى الأوقات التي يقل فيها حجم مرور الرسائل إلى حده الأدنى.

المغزى العربي: يسمح انخفاض كلفة الاتصالات بإتاحة خدماتها للبلدان العربية الفقيرة والمناطق النائية، بحيث تترابط المناطق المختلفة في الوطن العربي في

وحـدة اتصاليـة مكتملـة ومتكاملـة، يمثل ذلك الـركيزة المادية لتـوحيد الخدمـات الإعلامية والتعليميـة والثقافية على مستوى الـوطن العربي، ويجب أن يصاحب ذلك إسقاط حواجز الاتصالات بين البلـدان العربية، فليس من المنطقي أن يكون اتصال القاهرة بـواشنطن أيسر من اتصالها بدمشق. ربما تطلب ذلك إعـادة النظر في قوانين الرقـابة على تبادل الـرسائل في بعض البلدان العربيـة كسوريا والعـراق مثلا، ويجب التوسع في استخدام الأقمار الصناعية لتوصيل المناطق الصحراوية في المغرب العربي، وشبه الجزيرة العـربية، والوادي الجديد في مصر، وفي هـذا الصدد لزم التنويـه إلى ما أشار إليه البعض من خطورة إطلاق أقمار صنـاعية عربية على أساس من التقسيمات شبـه الإقليمية كقمـر صنـاعي لـدول مجلس التعاون، أو دول الاتحاد المغـربي، على سبيل المثال.

(جـ) من الإلكترون إلى الفوتون:

ظلت الإشارة الهاتفية تنتقل عبر الأسلاك النحاسية كتيار كهربي ضعيف (فيض من الإلكترونات)، إلى أن حدثت النقلة النوعية باختراع الألياف الضوئية التي يسري بـداخلهـا شعاع الليـزر حـامـلا للرسـائل المراد نقلهـا، وهكـذا حل تيار الفـوتـون (جسيمات الضـوء) الـواهن الخافت النقي بـدلا من تيـار الإلكترون العنيف (نسبيـا بالطبع) المعرض للتشويش والضوضاء. لقد تحولت شبكات الاتصالات إلى شبكات نظيفة ذات سعة هائلة تصل إلى ١٠ آلاف ضعف تلك الشبكات التقليدية. وهكذا انتقل العبء في صناعة الكابلات من مناجم النحاس التي أوشكت على النضوب، إلى كثبان الرمال الممتدة التي تصنع منها ألياف الزجاج الضوئية، وهو مايؤكد الحكمة القائلة إنـه لا حل لمحدودية الموارد الطبيعية إلا لا محدودية قـدرة الإنسان على ابتكار الحلول لما يواجهه من مشاكل.

واجه تكنيك الأليـاف الضـوئية في البدايـة عدة عقبـات اقتصادية وفنيـة حالت دون سرعة انتشاره في شبكـات الاتصال الهاتفي، إلا أنه مع انتشار أسـاليب الرقمنة digitization برزت ميزة هذا التكنيك الذي أثبت تفوقه بصورة قاطعة.

إن أشعـة الليزر ستسري في جـوف الأرض وتحت ميـاه المحيطات وعبر الفضـاء

لتنقل الصوت والصورة والنصوص والأرقام، لقد «أضاء» شعاع الليزر الطريق أمام ثورة حقيقية في عالم الاتصالات حيث وفر سرعة هائلة لتبادل المعلومات تقدر بالجيجابيت Gigabit في الثانية الواحدة (١٢٦) وهي سعة إرسال تكفي لنقل مضمون نحو خمسمائة كتاب في الثانية الواحدة، ودائرة واحدة من الألياف الزجاجية يمكن أن تنقل ٥٠ ألف مكالمة هاتفية، لقد أصبح شعار «العالم بين يديك» أقرب مايكون إلى الحقيقة الواقعة، فأينما نكون يمكن للألياف الضوئية أن تنقل لنا صورة حية للحياة الهادرة في أي موضع من العالم، وتتيح لنا موارد معلومات لا حدود لها يمكننا أن ننفذ إليها وأن نتفاعل معها.

وبينما كانت المشكلة في الماضي هي ضغط البيانات data compression حتى يمكن أن تسري داخل الممرات الضيقة للكابل النحاسي، انقلب الوضع لتصبح المشكلة حاليا هي كيف نملأ هذه السعة الهائلة لكابل الألياف الزجاجية بما هو مفيد وعملي، وكيف ندرأ عن الضعاف في عالمنا خطر تحول هذه القدرة في أيدي الأقوياء إلى «هيروشيما» معلوماتية تسحق عقولهم وتقتلع جذورهم الحضارية؟.

المغزى العربي: يجب علينا التعرف الدقيق للإمكانات الهائلة التي تتيحها التكنولوجيا المعلوماتية ـ الضوئية للوصول إلى خدمات تعليمية أفضل، وفي هذا الصدد يجب أن نتابع عن قرب ماشرعت فيه اليابان وأمريكا وفرنسا في إدخال نظم التعليم عن بعد، فمن المتوقع أن تحدث فجوة تعليمية هائلة يتضاءل بجانبها ما سمعناه عن «الفجوة الأطلنطية» التي تحدث عنها البعض في السبعينات مشيرا إلى تدني نظم التعليم في أوروبا مقارنة بتلك في الولايات المتحدة.

إن علينا أن نخطط من الآن لاستغلال هذه الإمكانات الهائلة لتطوير نظم التعليم لدينا بصورة ثورية، ومن أهم مقومات الإعداد لذلك تنمية القدرات الذاتية لتطوير البرمجيات التعليمية بالكم والكيف الذي يتلاءم مع ما توفره التكنولوجيا المعلوماتية الضوئية، وتشديدنا على أهمية ذلك مرجعه تجربتنا الراهنة في سوء استغلال الموارد التي أتاحها نظام القمر الصناعي العربي، «عربسات»، والسبب الرئيسي في ذلك هو نقص المواد الإعلامية التي يمكن بثها من خلاله، وكما تشير

الأرقام لا تزيد نسبة استغلال دوائر «عربسات ـ ٢» على ٢٨٪ (٣٣)، أما مأساة «عربسات ـ ١» فلا تكمن فقط في الخلل الفني الذي تسبب في حيوده عن مساره، بل أيضا في إطلاقه دون أي تخطيط مسبق بالنسبة للمواد الإعلامية والتعليمية اللازمة لملء ساعات إرساله.

من المؤكد أن كم المعلومات التي ستسري عبر حدودنا الجغرافية، إلى حيث أراد لها البعض أن تسري وتتسرب، سيزداد بمعدلات هائلة، حيث سيضاعف تكنيك الألياف الضوئية من قدرة «الشفط» المعلوماتي لموارد الدول الفقيرة بوساطة الدول الغنية، وهو أمر وثيق الصلة بمفهوم السيادة الوطنية للدول العربية والمحافظة على خصوصية المواطن العربي، يحتم علينا ذلك أن نسعى لبلورة موقف عربي موحد تجاه هذه القضية الشائكة ذات الأبعاد السياسية والاقتصادية والثقافية المتعددة.

من المنتظر أن تزداد حدة الهجمة الإعلامية الشرسة التي يتعرض لها العالم العربي من قبل وسائل الإعلام الغربية مما سيكون له أثره الكبير في توجيه الذوق العام والمزاج السائد على مدى الوطن العربي، واستغلال هذه الوسائل الإعلامية لضبط ردود فعل الجماهير العربية، وتوجيه مسيرة الأمور في الاتجاه الذي يخطط له من له الغلبة في حلبة الصراع الإعلامي غير المتكافىء.

إن السعة الهائلة التي يوفرها تكنيك الألياف الضوئية سيعطي لمراكز التأثير الثقافي والديني لديهم وسائل فعالة للغاية للممارسة «التبشير عن بعد»، وهو خطر متوقع يهدد كثيرا من شعوب الجمهوريات الإسلامية التي استقلت أخيرا بعد انهيار الاتحاد السوفييتي، والتي تركتها سنوات العزلة والقهر العقائدي دون الحد الأدنى من المعرفة بأصول الإسلام، مما يجعلهم أكثر عرضة للحملات الدينية المضادة، خاصة وكما يقول فؤاد هويدي (٥٩): «لا نجد مؤسسات مسلمة ثقافية أو تبشيرية مؤهلة لكي تملأ الفراغ الناشىء عن سقوط الدعوة إلى الإلحاد أو تراجعها»، ووسائل الدعوة الإسلامية لدينا مازالت محدودة للغاية وتقتصر على تبادل بعض الزيارات وتوزيع المصاحف والمواد المطبوعة ومعظمها لم يوضع أصلا ليتلاءم مع الظرف الخاص لهذه الشعوب الإسلامية، وقد أسعدني قيام جامعة الأزهر أخيرا بتعليم متخرجي الدعوة

الإسلامية اللغة الروسية، وقيام أحد أهل الخير العرب باستئجار عدة قنوات فضائية تخصص للدعوة الإسلامية في أوروبا وآسيا.

علاوة على ماسبق هناك خطر استغلال الدول المتقدمة لطاقة الاتصالات الضخمة كالبريد الإلكتروني electronic mail وعقد المؤتمرات عن بعد teleconferences لربط شبكة العقول العربية بالأخطبوط الغربي وتهريب مواردنا العلمية من رسائل الدكتوراه والماجستير وبراءات الاختراع والتقارير الفنية، خاصة أن وسائلنا للسيطرة على هذه الموارد مازالت ضعيفة للغاية. ولا يخفى على أحد حجم المعلومات الهائل عن البلاد العربية التي تعبر الأطلنطي عبر الوثائق المتبادلة لمشاريع المعونة الأمريكية، والتي لا ندري أين يحط بها المقام في أرض واهبي المعونة أو من يتحالف معهم لغرض أو لآخر، وربما يكون لدى بعض الجهات بواشنطن حاليا معلومات أكثر مما لدى مصر عن آفات القطن وتنظيم الأسرة المصرية وتوجهات مناهج التعليم.

هذا ما يمكن أن يأتي إلينا من خارجنا، أما عن الداخل فيجب أن تتهيأ شعوبنا العربية للوقوف ضد أي محاولات لاستغلال الوسائل الإعلامية القوية لزيادة سطوة أجهزة السيطرة السياسية والإدارية بما يتجاوز الحدود المقبولة لتحقيق الأمن وضمان فاعلية الإدارة، ويخشى أيضا أن تستغل جماعات الإرهاب المتطرفة هذه الوسائل لنشر قيمها ودعم مخططاتها، واهتمام هذه الجماعات بسلاح المعلومات لا يخفى على أحد، ويكفي هنا أن نشير إلى رسائل الفاكس التي كانت ترسلها هذه الجماعات إلى فصائلها بالداخل من كابول أو من بعض المدن النائية في آسيا وأوروبا والولايات المتحدة.

(د) من الخاص إلى العام، ومن التنوع إلى التكامل:

قامت فكرة السنترالات على مبدأ تحويل الدوائر circuit switching، بمعنى أن السنترال يقيم قنطرة اتصال بين المستقبل والمرسل (من هاتف إلى هاتف آخر) ليحتكر هذا الثنائي خط الربط بينهما طيلة فترة الاتصال لا يشاركهما فيه أحد. يمثل هذا إهدارا كبيرا حيث لا تستنفد المحادثة الهاتفية إلا قدرا ضئيلا من سعة خط الربط،

خاصة أن المحادثة غالبا ما تتخللها فترات من التوقف والسكوت، كان هذا أحد الأسباب الرئيسية في استحداث أسلوب تحويل حزم الرسائل packet switching بديلا عن تحويل الدوائر، في ظل هذا الأسلوب تختزن الرسائل المطلوب نقلها لفترة زمنية قصيرة لا يشعر بها المستخدم عمليا، ثم تقسم في مقاطع أو فقرات packets متساوية يدمغ كل منها بعنوان المرسل إليه، يتم بعد ذلك ضخ حزم الرسائل المخزنة على هيئة دفقات معلوماتية متتالية يتم توجيهها بوساطة مراكز تحويل الرسائل message switching إلى غاياتها، يتم ذلك عبر أي مسار route متاح يربط بين نقطة الأصل origin ونقطة الهدف destination دون الالتزام بمبدأ النقل عن طريق أقصر مسار بينهما، ويمكن أن ترسل المقاطع المختلفة للرسالة نفسها عبر عدة مسارات، حيث تقع على أجهزة الاستقبال مسؤولية إعادة تجميعها، أي القيام بالمهمة العكسية لتقطيع الرسالة بوساطة أجهزة الإرسال.

علاوة على ما أدى إليه من زيادة كفاءة شبكة الاتصالات فقد مكن أسلوب تحويل حزم الرسائل من دمج خدمات الاتصالات مع بعضها البعض، في ظل نظام الخدمات المتكاملة المعروف باسمه المختصر ISDN، لا يفرق هذا النظام بين المكالمات الهاتفية أو رسائل الفاكس أو بيانات الكمبيوتر، فكلها بالنسبة لنظام الخدمات المتكاملة سلسلة من البيانات الرقمية يتم توجيهها عبر مسارات الشبكة في هيئة دفقات إلى أن تصل إلى غايتها، حيث يعاد تجميعها وتفصل الإشارات المندمجة بعضها عن بعض، وعما قريب يضاف صندوق أسود آخر لمنازلنا ومكاتبنا ليستقبل ويرسل جميع أنواع الاتصالات عبر شبكة الخدمات المتكاملة ليحل محل مجموعة النهايات الطرفية terminal equipment المتخصصة المقصورة على التعامل مع نوع واحد فقط من خدمات الاتصال (الهاتف، الفاكس، بيانات الكمبيوتر..).

لجأت بعض الشركات في الماضي إلى إقامة شبكات نقل البيانات الخاصة بها نظرا لعدم رضاها عن مستوى الخدمة التي تقدمها الشبكات العامة public networks، فكان هناك على سبيل المثال شبكات خاصة لشركات النقل الجوي والمصارف وشركات التأمين، مع ارتقاء مستوى الخدمة التي تقدمها الشبكات العامة لم يعد هناك مايبرر الإبقاء على هذه الشبكات الخاصة ذات الاستثمارات الضخمة ونفقات

التشغيل العالية، وهنا يبرز سؤال مهم مؤداه: من يملك هذه الشبكات العامة التي على وشك أن تصبح عصبا حيويا في نشاط كثير من المؤسسات والأفراد، هل هي الحكومة أو الشركات الخاصة لتنحصر مهمة الحكومة في دورها كمراقب ومنظم للعلاقة بين مقدم الخدمة وطالبها؟.

المغزى العربي: مازالت نظم ISDN في مرحلة التطوير، لذا يجب أن تلتزم الدول العربية التي تنوي إدخال هذا النظام أقصى درجات الحرص، حتى لا تقتني نظما محدودة الإمكانات أو قصيرة الأجل.

إن الدول العربية بصفتها غير مالكة لشبكات نقل البيانات العامة مثل BITNET، ستكون تحت رحمة من يملك حق تقديم هذه الخدمات، ومن غير المستبعد أن يستغل ذلك، بالحق أو بالباطل، كسلاح من أسلحة المقاطعة، وستوفر الوسائل التكنولوجية الحديثة طرقا متنوعة وملتوية يمكن لمقدم الخدمة أن يستغلها في فرض قيود مختلفة على المستخدم العربي.

(هـ) من السلبي (أحادي الاتجاه) إلى التجاوبي (ثنائي الاتجاه):

تعمل معظم نظم بث المعلومات، . والإعلام الجماهيري بصفة خاصة، على أساس الطور السلبي حيث تنتقل المعلومات في اتجاه واحد: من المرسل إلى المستقبل. وقد تحدث الكثيرون عن الآثار النفسية والتربوية الضارة الناجمة عن ظاهرة التلقي السلبي تلك، فهناك من يتحدث عن عزوف جيل التليفزيون عن التواصل الإنساني بل وفقده القدرة على هذا التواصل، وهناك من يعزو ظهور الأغلبية الصامتة لآفة التلقي السلبي التي تعاني منها فصولنا ووسائل إعلامنا.

وامتد الطور السلبي إلى مرافق المعلومات التي تقدم خدماتها إلى المنازل، فظهرت شبكات التليتكس TELETEX التي تعمل في اتجاه واحد، حيث تبث معلوماتها عن مواعيد وصول وإقلاع الطائرات وأسعار العملات وبرامج المسارح والأحداث المهمة وذلك دون أي تدخل من المستقبل. ولكن ظهرت أخيرا مرافق المعلومات التي تعمل على أساس الطور التجاوبي interactive mode فظهرت شبكات الفيديوتكس VIDEOTEX ثنائية الاتجاه مثل تلك التي أقامتها بريطانيا والمعروفة باسم

PRESTEL، والتي أقامتها فرنسا والمعروفة باسم MINITEL أكثر نظم الفيديوتكس نجاحا في العالم، وقد وصل عدد المشتركين (الوحدات الطرفية) فيها إلى مايقرب من ثلاثة ملايين مشترك (١٠٥)، يمكن للمشترك في هذه النظم تبادل الرسائل مع مراكز المعلومات بصورة محدودة حاليا ولكنها ستزداد حتما عما قريب، ومن المؤكد أن هذا الطور التجاوبي ستكون له آثاره الواضحة على خدمات البريد الجوي، والتسوق عن بعد، والتعلم عن بعد وتوصيل خدمات المكتبات وبنوك المعلومات مباشرة إلى المنازل.

ولتوضيح الفرق بين الطور السلبي والطور التجاوبي نورد بعض الأمثلة: من خلال شبكة MINITEL يمكن للمستخدم حاليا أن يوجه بعض الأسئلة للمدرسين أو المختصين ليتلقى الإجابة عنها في حدود ٢٤ ساعة، أو يطلب خدمات سكرتارية أو ترجمة من مكاتب متخصصة أو من أفراد في منازلهم، أو يقوم بالتدريب على أسئلة الامتحانات ويطلب تصحيح الإجابات استعدادا لامتحانات البكالوريا مثلا. وإن أراد التسلية يمكن له الدخول في مسابقات لاختبار مدى معلوماته في الأمور العامة أو المتخصصة، أو استدعاء برنامج للألعاب، أو يستشير نظام معلوماته أي كتاب يقرأ؟، أو أين يذهب هذا المساء؟، ليجيبه نظام المعلومات بأحدث مانشر أو عرض من كتب أو مسرحيات مصحوبا بتعليقات النقاد وخلاصة آراء المشاهدين والقراء.

المغزى العربي: يجب أن يتهيأ العالم العربي لاحتمال ظهور نوع جديد من الطبقية، وهي ما يمكن أن نطلق عليها «الطبقية الاتصالية»، فقد توقع البعض أن ينقسم العالم من حيث طبيعة خدمات الاتصال والإعلام إلى فئتين: فئة الألياف الضوئية أو فئة الإعلام التجاوبي التي ستتيح خدمات معلومات أرقى بكثير لطبقة الأغنياء القادرين الذين سينعمون بالسعة الهائلة التي تتميز بها الاتصالات الضوئية، وهكذا بات من الممكن أن ينزعوا عن أنفسهم الآثار الضارة التي خلفتها عهود التلقي السلبي، ومن مواقعهم في منازلهم أو مكاتبهم سينفذ أصحاب الحظ السعيد إلى مصادر المعلومات والمعرفة، يتفاعلون معها في حوار مثمر ينمي قدراتهم ويضاعف من فرصهم، أو بقول آخر ستضع شبكات الاتصال «العالم بين أيديهم»، أما الفئة الثانية فـ«العالم» «فوق رأسها»، فهي فئة الأقمار الصناعية أو فئة الإعلام السلبي

الذي يبث إلى الفقراء ما يحلو لأصحابه أن يبثوه ليزداد هؤلاء البؤساء سلبية واغترابا وقهرا، فلا حكم لهم على ما يتلقونه، أو يلقى عليهم بالأصح.

ونحن العرب - كما يشهد تاريخنا الحديث - لنا باعنا الطويل في فرض روح السلبية وعزل الجماهيرعن المشاركة، إننا بلا شك في أمسّ الحاجة إلى جهد خارق لإحياء الروح الإيجابية، ودافع حب المشاركة والتصدي، ولا شك أن ذلك يفرض علينا موقفا جديدا إزاء الخدمات الإعلامية المبتكرة يختلف اختلافا جوهريا عما مارسناه في الماضي.

(و) من الثابت إلى النقال:

لم يعد كافيا أن يحمل الإنسان عقله حيث يذهب، بل أصبح في حاجة إلى أن تنتقل معه وثائقه ومصادر معلوماته واتصالاته، فلم تصبح قدرة الإنسان فيما تستطيع ذاكرته البشرية المحدودة أن تحمله ولا عقله المقيد - ولا نقول المحدود - أن يتصدى له، بل أصبحت في قدرته على النفاذ إلى مصادر المعلومات عندما يحتاجها وعلى توفير الوسائل العملية لحل مايصادفه أو يعرض عليه من مشاكل، وهكذا أصبح للإنسان رفيقان: كمبيوتر نقال Portable computer وهاتف نقال portable phone، الأول يحمل له ملفاته وبرامجه والثاني هو نافذته التي يطل منها على العالم حيثما كان، محققا بذلك أقصى درجات الشفافية الجغرافية والمعلوماتية.

على الرغم من أن الهاتف النقال مازال في بدايته إلا أن الكثيرين يتوقعون من هذا الثنائي النقال خدمات معلوماتية مبتكرة للغاية، ولنطلق لخيالنا العنان ونتخيل مجتمعا من البشر كل منهم ينتقل حاملا معه يده الطولى التي يستطيع بها أن يعبر القارات والمحيطات ليلتقط ما يحتاجه من المعلومات حيث وجدت ليوجهها إلى حيث يريد.

المغزى العربي: مشكلتنا نحن العرب كيف نواجه بشر العالم المتقدم وهم مدججون بهذه الوسائل الفعالة لتعريتنا معلوماتيا، فمهما زادت حساسية ما لديهم من أقمار صناعية ونظم استشعار عن بعد لا يمكن أن تنقل لهم نبض الشارع العربي كما يستطيع فعل ذلك من يزورونا منهم، وفي صحبتهم ثنائي المعلومات النقال

هذا، وإذا كنا قد شكونـا في الماضي من مراسلي وكالات الأنباء والصحف الأجنبية، فعلينـا من الآن أن نعـد أنفسنـا لمواجهـة أسـاليـب التجسس الأنيق الـذي يصعب اكتشافه ومحاصرته، ولنستعد للقاء خبرائهم ومفاوضيهم ترافقهم هيئات مكاتبهم وما تحتويه مكتباتهم التي أصبحت متاحة لهم عن بعد.

وكعادتنا في الماضي تنتهي مثل هذه الأساليب المعلـوماتية الحديثة في قبضة أجهزة الأمن، أو الطبقة القادرة المرفهة للتقليل من العناء وتوفير الوقت.

(ز) من شفرة الإنجليزية إلى الشفرة متعددة اللغات:

كما أشرنـا في الفقـرة ٢ : ٧ من الفصل الســابق تنتقل النصـوص عبر شبكـات الاتصالات بعد تحويل حـروف الألفباء إلى شفرة رقمية، ولقـد صممت هذه الشفرة أساسـا لتناسب مطـالب اللغة الإنجليـزية، وهـو الوضع الذي نجـم عنه كثير من القيود الفنيـة التي فرضت على تطبيقات المعلومـاتية المستخدمـة للغات التي تختلف حـروفهـا عن تلك لـلألفبـاء الإنجليـزيـة. وفي هـذا الصـدد تختلف العـربيـة عن الإنجليزية في عدد الحروف وأشـكال كتابتها، حيث تبلغ الحروف العربية ٣١ حرفا و٩٠ شكلا في مقابل الإنجليزية ٢٨ حرفا و٥٢ شكلا.

مع زيادة قدرة الكمبيوتـر وسعة ذاكرته وشدة الحاجة لعبـور المعلومات الحواجز الجغـرافية، واللغـوية بـالتالي، ظهـرت الحاجة إلى شفـرة متعددة اللغـات يمكن أن تستـوعب جميع اللغـات بـدءا من أبسطهـا كالإنجليـزيـة إلى أعقـدهـا كـاليابـانيـة والصينية.

المغـزى العـربي: تركـزت جهود التعـريب في الماضي على تلك الخاصـة بالحرف العربي، بهدف تسهيل إدخاله من لوحـات المفاتيح وإظهاره على الشاشات المرئية أو الطابعات، من المتوقع أن يترتب على ظهور الشفرة متعددة اللغات أن تنتقل مسؤولية التعامل مع الحرف إلى موردي العتاد أو شبكات الاتصال أو مطوري نظم التشغيل، فعلى مـا يبدو لقـد سقط الحرف تماما تحت سيطـرة تكنولـوجيا المعلـومات، بعـد أن توافرت وسائل طيعـة للغاية تتيح التعامل مع حروف جميع لغات العـالم، نذكر منها طابعـات الليزر والشاشـات ذات التحليل العالي **high resolution video screen** وأخيرا الشفرات متعددة اللغات.

معنى ذلك أننا يجب أن ننقل موضع اهتمامنا من معالجة الحرف العربي إلى الكلمة والجملة والسياق، أو بمعنى آخر إلى الجوانب ذات البعد اللغوي العميق والذي يصعب على الأجنبي الدخول فيها إما لعدم توافر المعرفة اللغوية اللازمة أو عدم وجود الدافع التسويقي لاستثمارات ضخمة في هذا المجال نظرا لصغر حجم سوق المعلومات العربية مقارنة بالأسواق العالمية الأخرى.

تشير جميع الدلائل إلى أن الاحتكاك اللغوي سيزداد، خاصة وأن هناك حاليا مايمكن أن نسميه بظاهرة الانفجار اللغوي المصاحب لحركة إعادة إحياء القوميات على مستوى العالم، ويكفي مثالا أن هناك مايقارب ١٠٠ لغة قد برزت إلى السطح بعد انهيار الاتحاد السوفييتي. يعني ذلك ضرورة الاهتمام بالأمور المتعلقة بالترجمة الآلية، خاصة وأن خدمات الترجمة وإعادة الصياغة يمكن أن تمثل نوعا من الخدمات الإضافية، التي تقوم بها شبكات خدمات المعلومات في المستقبل القريب.

ستوفر هذه الإمكانات لنظم المعلوماتية متعددة اللغات، أرضية مواتية لحوار الثقافات واحتكاكها وعلى مثقفينا أن يستعدوا لهذا النزال الحضاري من الآن، ولا يصح أن نحصر هذا الحوار في المفهوم الضيق لما اعتدنا أن نطلق عليه استشراقا، ونظل نشكو من انحياز المستشرقين ونجمعهم جميعهم في بوتقة واحدة، بما في ذلك من جحود لأصحاب الفضل منهم، لما أسهموا به من دراسات جادة ومفيدة في الجوانب المختلفة لتراثنا، ولا يمكن لنا مهما علا صراخنا أن نحرم الآخرين من أن يكون لهم وجهة نظرهم في واقعنا وتفسيراتهم الخاصة لشواهد ماضينا وتوقعاتهم عن مستقبلنا، إن علينا أن نتخلص من شعورنا بأننا مجرد أشياء خامدة معدة لفحصهم المجهري، ونرقى لمستوى حضارتنا وتراثنا، لنتحاور معهم من موقف الند الذي لا يرى نفسه من خلال نفسه فقط، بل أيضا من خلال نظرة الآخرين إليه ونظرته هو إلى الآخرين أيضا.

٣ : ٤ هندسة التحكم الأتوماتي

٣ : ٤ : ١ التحكم من منظور معلوماتي

والآن إلى التحكم: هذه الخاصية الفريدة التي زرعها المهندس الأعظم في قلب

خلايا كائناته وذرات مواده ومجرات فضـائه، فهو ـ أي التحكم ـ وسيلة السيطرة على سير التحولات البيولوجية والتغيرات المادية والحركات الكونية، إنه هو التحكم الذي حاول الإنسان نسخ ماهيته فيما يصنعه من آلات، وما يقيمه من نظم ومؤسسات.

ويمكن تتبع هندسة التحكم عبر التاريخ منـذ اختراع المصريين القدماء للساعة المائية في القرن الثـالث قبل الميلاد إلى منظم السرعة الذي يعمل بالطـرد المركزي الذي اخترعه جيمس وات ليكبح جماح آلته البخارية حتى لا يفلت عقال سرعتها، وظلت هندسة التحكم ضائعة بين الهندسة الميكـانيكية والهندسة الكهربية، إلى أن اكتسبت طابعها الخاص كفـرع مستقل من فروع الهندسة بعد أن وجـدت منطلقها النظري في علم السيبرنـاطيقا الـذي أسس لـه نـوربرت وينـر في بـداية الخمسينـات. ويسعى التحكم التلقائي إلى إعفاء الإنسان من القيام بالمهام الروتينية تحاشيا للضجر أو المهام الخطرة أو الشاقة أو الدقيقة التي يصعب على الإنسان القيام بها.

لقـد مضى وقت غير قصير قبل أن يتضـح للجميع أن التحكم في جـوهـره هـو ضرب من ضروب معـالجة المعلـومـات، فتيار المعلـومـات الـذي يسري داخل دائرة التحكم هو المقابل للتيار الكهربي الذي يسري داخل الدوائر الكهربية، فمن خلال المعلومات تحدد الأهداف التي يجب على نظـام التحكم التلقائي تحقيقها، كمعدلات الإنتاج، أو الحدود المسمـوح بها للانحـراف عن مسار الطيران في نظـام الطيار الآلي automatic pilot على سبيل المثـال، وعـن طـريق وسـائل معينـة يتـم تحويل هـذه الأهداف إلى معلـومات تُغـذَى إلى عناصر التحكم التي تقـوم بدورهـا بضبط آليات النظام المتحكم فيه بالقدر المناسب للأهداف الموضوعة، ونحن نحتاج إلى المعلومات أيضا لقياس الأداء الفعلي للعنصر المراد التحكم فيه وذلك من خلال وسائل التغذية المرتـــدة feedback، ونحتاج، عـلاوة على ذلك، إلى نوع مـن معالجة المعلـومات لحساب مدى الحيود بين الأداء المستهدف للنظام وأدائه الفعلي، ، وتحويل هذا الحيود إلى إشـارات ترسل إلى عنـاصر التحكم لتعديـل أوضاع آليـاتها حتى يتلاشى الحيـود بفعل هذه الدائرة المغلقة closed loop للتغذية المرتدة والتي لن «تهدأ» آلياتها إلا بعد أن يصبح هذا الحيود في نطاق الحدود المسموح بها.

وعليه فقد كان التقاء هندسة التحكم مع الكمبيوتر، وسيلتها الفذة لمعالجة المعلومات، قدرا محتوما، لقد لجأت هندسة التحكم إلى نظم المعلوماتية كوسيلة لإشاعة سيطرتها على النظم المعقدة ودفع الأتمتة إلى حدودها القصوى، في حين كان الكمبيوتر - وسيظل - في حاجة إلى عناصر التحكم الأتوماتي، فهي الوسيط الذي يربط بين رهافة المعلومات وجساءة وخشونة العالم المادي الذي لابد من مواجهته في آخر المطاف، بناء على ذلك يمكن القول بأن هندسة التحكم هي خط التقاء تكنولوجيا المعلومات مع الواقع، فآليات التحكم هي التي تحيل المعلومات التي يغذيها لها الكمبيوتر إلى قوى ميكانيكية وجهود كهربية ومغناطيسية لتحرك الروافع والمكابس والصمامات والزلاقات والمؤشرات، وتقفل وتفتح البوابات والإشارات، وآليات التحكم هي التي تعدل من أوضاع عناصر النظام الواقع تحت سيطرتها بحيث يتكيف ديناميا مع المتغيرات التي تطرأ على ظروف التشغيل.

ومن الطبيعي أن تكون الأتمتة عنصر تهديد للعمالة، ويظهر هذا الأثر بالنسبة لعمالة الإنتاج أكثر منه لعمالة الخدمات ذات الصلة المباشرة بالجمهور. وأهم من ذلك كله، وبناء عليه أيضا، تأثير الأتمتة على اقتصاديات الإنتاج حيث يصاحبها عادة زيادة في رأس المال الاستثماري مقابل تقليل كلفة التشغيل.

٣ : ٤ : ٢ الروبوت

يمثل الروبوت أحد إنجازات الأتمتة الدقيقة وهو وليد التقاء الكمبيوتر والإلكترونيات الميكروية وهندسة التحكم والبرمجيات، ويمكن تعريف الروبوت بأنه أداة تشغيل مبرمجة متعددة المهام مصممة لتحريك المواد والأجزاء والأدوات (العِدد)، أو المعدات الخاصة خلال مسارات حركة يتم التحكم فيها برمجيا للقيام بمهام مختلفة دون تدخل بشري، بقول آخر فالروبوت هو نوع من المعدات يتحكم فيه الكمبيوتر ليزوده بحواس الرؤية الاصطناعية ويكسب ذراعه الآلية مرونة الحركة لتصل إلى ما تريد أن تمسك به، ويهب قبضة هذه الأذرع الحساسية الكافية حتى يمكنها إمساك الجامد والتقاط الدقيق والترفق بالرهيف واللين، إن الروبوت يقوم بالأعمال الروتينية المتكررة دون ضجر أو شكوى أو إضراب أو تقيد بساعات عمل معينة، وقد قال

البعض إن الإنسان يقبل ـ راضيا أو راضخا ـ أن يعمل بصورة ميكانيكية كالروبوت ولكن إلى حد معين لا يستطيع بعده تحمله.

ويستخدم الروبوت حاليا للقيام بالمهام البسيطة مثل عمليات التفريغ والتحميل، ونقل المواد من مكان إلى آخر، وفي أعمال الدهان بالرش، وعمليات التجميع والتغليف والتركيب، وأصبح حجم عمالة الروبوت أحد المعايير التي يقاس بها مدى الرقي التكنولوجي للأمم.

ولولا حاجة أصحاب الأعمال لقدرات الإنسان الفريدة، مثل حساسية أنامله، ودقة التوافق الحركي البصري، ومرونة حركته، وقدرته على التعامل مع المواقف الطارئة وسرعة التكيف مع التغيرات التي تطرأ على ظروف العمل، لولا كل هذه الأمور لحل أصحاب «الياقات المعدنية» محل أصحاب «الياقات الزرقاء»، لقد بات هؤلاء البشر مهددين أكثر من أي وقت مضى في رفقة هذه الآلة العجيبة التي صنعها الإنسان لتحاكي بعض خصائصه وقدراته فأصبحت تزاحمه في رزقه وأماكن عمله، إلى أن جعلت من «الإنسانية الآلية» إشكالية مستجدة تضاف إلى هموم بشر اليوم.

٣ : ٤ : ٣ التوجهات العامة لهندسة التحكم

يمكن تلخيص التوجهات العامة لهندسة التححكم في الأمور التالية:

(أ) من الأتمتة الجزئية (الموضعية) إلى الأتمتة الشاملة.

(ب) من الأتمتة الخشنة إلى الأتمتة الناعمة.

(ج) من الروبوت «الغشم» إلى الروبوت الذكي.

والتالي شرح موجز لكل من هذه التوجهات ومغزاها.

(أ) من الأتمتة الجزئية (الموضعية) إلى الأتمتة الشاملة:

يمكن القول إن هندسة التحكم قد تدرجت خلال عدة مراحل وصولا إلى الأتمتة الشاملة، فاستخدمت الأتمتة الجزئية في البداية للسيطرة على أداء الآلات والمعدات كالأفران وآلات الاختبار والقياس، ثم ارتقت بعد ذلك إلى أتمتة عمليات النظم الفرعية مثل عمليات الدرفلة واستخلاص المواد الكيميائية وطلاء المعادن

والتحليل المعملي، ويندرج تحت الأتمتة الجزئية استخدام الكمبيوتر في مساندة عمليات التصميم وتخطيط الإنتاج وما شابه. كانت هذه المراحل تمهيدا لتحقيق الأتمتة الشاملة لربط جميع أنشطة التصنيع في نظام متكامل متسق.

إن الأتمتة الشاملة لم تكن لتقوم أصلا دون أن يسبقها تطوير وارتقاء العناصر والنظم الفرعية بصورة تسمح بتكاملها في هيئة منظومة متكاملة، يفسر لنا ذلك لماذا فشل الاتحاد السوفييتي (القديم) في إدخال نظم الأتمتة الشاملة في مصانعه التي لم تتواءم آلاتها ولا نظمها مع مطالب الأتمتة الشاملة. إن الأتمتة الجزئية هي التي تمهد الطريق لتطبيق مستويات أرقى من الأتمتة بهدف تعظيم المردود الاقتصادي، حيث يصبح الجو مهيأ لتطبيق أساليب الإدارة العملية المنهجية مثل طرق التحليل الاقتصادي وبحوث العمليات operations research بأساليب البرمجة الخطية linear programming والجدولة بهدف الوصول إلى الأداء الأمثل لمنظومة الإنتاج ككل. إن دمج عمليات التصميم والإنتاج والإدارة هي أحد المطالب التي فرضتها المرونة العالية والتكيف الدينامي مع تغير احتياجات السوق وزيادة القدرة على المنافسة.

المغزى العربي: إن هذا الحشد المتمثل في الأتمتة الشاملة، والتكثيف التكنولوجي وتكثيف رأس المال، واقتصاديات الحجم، واقتصاديات السرعة والدقة ـ إن جاز التعبير ـ كلها أمور تضعف من المزايا النسبية للعمالة الرخيصة في كثير من البلدان العربية، خاصة أن دول البترول العربية تميل إلى اقتناء الأحدث عند اقتنائها حزم التصنيع المتكاملة، وذلك لرغبة إدارة هذه المنشآت الصناعية في التقليل من العمالة الوافدة بقدر الإمكان.

أما بالنسبة لدول عربية كمصر فإن الأتمتة الشاملة في صناعة الملابس مثلا ستضع المصنع المصري لهذه السلع في موقف تنافسي ضعيف، وسيكون المنافس الأجنبي أقدر ـ كنتيجة للأتمتة الشاملة ـ على تطويع منتجاته لمطالب السوق العربية أسرع من المصنع المحلي نفسه.

إن نقل التكنولوجيا من خلال ترخيص نظم التصنيع التي تعمل بنظم الأتمتة

الشاملة سيحيل هـذه النظم إلى وحدة مدمجة يصعب تفكيك حزمتهـا، وكذلك فإن استيراد نظم الأتمتة الشاملة ينطوي على خطـورة فيما يخص صيانتها، حيث تقوم على أساس استقطاب هائل للمهارات، تضعهـا في يد فئة صغيرة من المتخصصين الذين لهم القدرة على السيطرة على هذا النظام الشامل، ويمثل ذلك عنق زجاجة يمكن أن تستغله الخبرة الأجنبية لتبالغ في تقدير كلفتهـا، وقد أكدت هذه الحقيقة تجربة بعض الشركات الصنـاعية في مدينة العـاشر من رمضان بمصر: لقد اقتنت هـذه الشركات أحدث نظم لإنتـاج السلع التي تريـد تسويقهـا، وذلك لتعزيـز موقفهـا التنافسي، خـاصة أن لـدى البعض من أصحاب هـذه الشركات اعتقـادا راسخا في أن العمالـة المحلية تفتقر إلى الدقة التي يمكن أن توفرها نظم الأتمتة.

في سعي الـدول المتقدمـة لإدخـال نظم الأتمتـة الشاملـة في مصـانعها ستحـاول التخلص من المصانع الأقل تطورا وذلك بتصـديرها للدول الناميـة، وربما تبدو هذه فرصة جيدة للمستثمر العربي، إلا أنه يجب الحذر الشديد واعتبار كل حالة على حدة حيث يمكن أن يدخل المصدر نفسه منافسا في السوق العربية ضد من اقتنى مصانعه «الكهنة» خاصـة في ظل سياسة الانفتـاح الاقتصادي والالتزام بمبدأ حـرية التجارة الرائجة هذه الأيام، وهنا يجد المصنع العربي نفسه في منافسة غير عادلة حيث سيكون المصنع الأجنبي بـوسائل إنتاجـه الأرقى والأكفأ في وضع تنافسي أفضل لتقـديم منتج أعلى جودة وربما بسعر أرخص. ومـن جانب آخر، فإن الدول المتقـدمة ستحتاج إلى استثمارات ضخمة لتحديث مصـانعها ونظم إنتاجها مما سيؤثـر بالسلب على رغبتها وقدرتها على تقديم العون للدول النامية، وتجربتا ألمانيا الموحدة والولايات المتحدة تحت رئاسة بيل كلينتون خير مثالين على ذلك.

(ب) من الأتمتة الخشنة إلى الأتمتة الناعمة:

قصـدنا بـالأتمتـة الخشنـة هنا كـون أداء النظـام الأتومـاتي محددا مسبقـا من قبل مصممـه، ولا دخل للمستخـدم في ذلك إلا في أضيق الحدود، ويقتصر دور هـذا المستخدم عادة على اختيـار طور أو بديل من ضمن عدة خيـارات حددت سلفا من قبل المصمم، في ظل الأتمتة الخشنة تدمـج عناصر النظام المتحكم فيه في كل منغلق

يصعب فصله، وفي كثير من الأحيان يصعب فهمه، وما أن يحدث خلل ما أو تستجد ظروف طارئة حتى تظهر مساوىء انغلاق النظام وعدم مرونته، فبمجرد حدوث حيود ولو كان صغيراً يجد المشغل نفسه أمام كائن غامض يصعب التكهن بتصرفه، ولا تجدي في ذلك لمبات الإنذار ولا قراءات العدادات أو تقارير المتابعة، فقد قام المصمم بعزل مشغله عن فهم مايجري داخل النظام، ولم يوفر له الوسائل العملية للسيطرة عليه.

مع زيادة قدرة النظم الأتوماتية واتساع نطاقها لتشمل عملية الإنتاج ككل اتجهت هذه النظم نحو الأتمتة الناعمة soft automation (80:110)، والتي تتيح للمستخدم أن ينفذ إلى دخائل النظام الأتوماتي ويوفر له العديد من الوسائل لتوجيه أدائه وتسهيل إعادته للوضع الطبيعي في حالة ظهور خلل أو تغيير مفاجىء. ويرجع الفضل في ذلك إلى نظم معلومات الإنتاج، التي تعمل كجهاز الأشعة السينية (X-ray) الذي يكشف للمستخدم بصورة سافرة عن التفاصيل الداخلية لعمل الآليات المختلفة للنظام الأتوماتي. إن نظام المعلومات يوزع «عيونه» على مواضع الإنتاج المختلفة لتلتقط له درجة الحرارة داخل الأفران والمفاعلات وضغط الغاز داخل الأنابيب، وسرعة التوربينات، وجودة المنتجات، ومعدل تحميل الماكينات، وحجم هالك الإنتاج وخلافه، من خلال هذا الكم الهائل من المعطيات الفورية يعرض نظام معلومات الإنتاج المتوقف على المستخدم في شكل واضح ومختصر لا يشتت انتباهه بوميض لمبات الإنذار ولا بأكوام التقارير التي تسجل قراءات العدادات وتحليل الأداء.

إن الأتمتة الناعمة لم تكن ممكنة إلا بعد أن اصبح الكمبيوتر والعناصر الميكروية هما صلب عملية الأتمتة، فكل شيء يمكن تسجيله وتحليله وعرضه، لقد أصبح الكمبيوتر المركزي على اتصال مباشر مع العناصر الميكروإلكترونية وأجهزة الكمبيوتر التي تتحكم في كل عنصر فرعي من عناصر المنظومة الشاملة، في الوقت نفسه الذي أضحت فيه جميع هذه العناصر قادرة على تبادل المعلومات بصورة متجانسة، وهكذا أصبحت نظم الأتمتة الشاملة بمثابة نظام يجمع الشمل ما بين عدة «أمخاخ» موزعة هنا وهناك في آلات التصنيع وسيور التجميع وأجهزة الروبوت ومعدات الاختبار

ومخـــازن قطع الغيـار ومكـاتب التصميم، كل مـزود بمخه الإلكتروني القـادر على الحوار مع غيره.

المغزى العربي: لا شك أن الاتجاه نحو الأتمتة الناعمة يعد مفيدا بالنسبة لنا نحن العرب بصفتنا مستوردين للتكنـولوجيا، فعادة ما يواجه المستـورد مواقف طارئة نظرا لعـدم سيطـرتـه على مصـادر المواد الخام أو المواد الوسيطـة أو قطع الغيـار الـلازمـة للصيانـة، من منطق الأمور فإن نظم الأتمتة الناعمـة تجعل المستخدم في وضع أفضل لمواجهة هذه المواقف الطـارئة، فهي لا تعزله عن التعقد الداخلي للنظـام الذي يقوم بتشغيله، ولولاها لتحول هذا النظـام إلى مجموعة من الصناديق السوداء المنغلقة، ولا شك أن هـذا سيتيح له قـدرة أعلى على تطويع وسـائل الإنتاج ونظمها مـع الظروف المحلية، بالإضافة إلى ذلك فإن الأتمتة النـاعمة تهيء للمستخدم ظروفا أفضل لفك الحزمـة التكنولـوجية وبـالتالي تعـدد مصـادر اقتناء المعـدات وقطع الغيار لأغـراض التطوير والصيانة.

. تتيح نظم الأتمتة الناعمة فرصا كثيرة لتحسين أداء المصنع ككل من خلال تطبيق الأسـاليب العلمية لـلإدارة كبحـوث العمليات، وكـذلك بإجـراء التعديـلات على مستوى العناصر الميكروإلكترونيـة التي تتحكم في الآلات والمعدات وعناصر الإنتاج الأخرى، يوحي ذلك بضرورة اهتمام تعليمنا الهندسي بمثل هذه الجوانب.

(جـ) من الروبوت «الغشيم» إلى الروبوت الذكي:

استخدم الروبوت في البداية كما سبق أن أشرنا للقيام بالأعمال البدائية كالتحميل والتفريغ، والأعمال اليـدوية البسيطة التي لا تتطلب دقة عـالية مثل الدهان بـالرش ولحام النقطـة spot welding، وتتجه الجهود حاليا إلى إنتـاج أجيال أرقى للروبوت (١٣٨) بجعل أجهزة رؤيتهـا الاصطناعيـة أكثر حـدة، وحركـات أذرعها أكثـر دقة ومـرونة، وقـرون استشعارهـا أكثر حسـاسية، الهدف هـو إنتاج روبـوت أكثر ذكـاء يستطيع أن يرى الأشيـاء مجسمة، ويشعر بها وهي تقترب منه وتبتعد عنـه ويتحاشى الاصطدام بها، ويستطيـع أن يمسك بالأشيـاء الدقيقـة ويوجههـا ويصوبها بـدقة، بقـول آخـر: روبوت حـاذق يستطيع أن يلـون الخطـوط والمساحـات بـدلا من رش

الدهان، ويقوم بلحام الشريط seam welding بدلا من لحام النقطة، ويقوم بأعمال التركيب الدقيقة لا أعمال التحميل البسيطة، روبوت يتم التحكم فيه بوساطة الكمبيوتر حتى يمكن تطويعه لظروف العمل بصورة أكثر مرونة، والأهم من ذلك كله روبوت يستطيع تفهم الأوامر التي تصدر إليه شفاهة، ويستطيع أن يعلن عما يقوم به وما يدور بداخله بصورة منطوقة مفهومة بالنسبة لمجموعة البشر التي يعمل بصحبتها.

• يحتاج ذلك إلى جهود كبيرة في فهم الكلام ونطقه آليا، وكذلك في تطوير المجسات الحساسة sensors ذات الدقة العالية التي تستطيع أن تميز بين الأشياء الصلدة واللينة، وملمس السطوح الخشنة والناعمة، ومظهر الألوان الزاهية والباهتة، ومن المتوقع أن يكون لتكنولوجيا الإلكترونية ـ الحيوية Bionics دور حاسم في هذا المجال.

المغزى العربي: لا شك أن أجهزة الروبوت ستكون عما قريب ضمن أدوات الإنتاج النمطية، وبالتالي فإن الاهتمام بدراستها أمر يفرض نفسه هنا، ولا ينبغي اعتبار ذلك تجاوزا عن واقعنا التكنولوجي الراهن أو تجاهلا لما ينطوي عليه استخدام الروبوت من تهديد للعمالة العربية الرخيصة، إلا أن هناك مواقف ستحتم علينا التعامل مع الروبوت، خاصة عندما يكون استخدامه قد فرضته ضرورة هندسية لا بدافع اقتصادي بحت، وحتما سيتسلل إلينا الروبوت متكاملا مع عناصر أخرى في حزم التصنيع التي نستوردها بصورة يصعب معها الاستغناء عنه.

أما البعد اللغوي المتعلق بالحوار مع الروبوت باللغة الطبيعية فهو أحد الأمور ذات الصلة الوثيقة بمعالجة الكلام العربي آليا، وهو ما أشرنا إليه في مواضع سابقة، وسنتناوله بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع من هذا الكتاب.

الفصل الرابع

الشق الذهني لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي

٤ : ١ عن العلاقة بين الشق الذهني والشق المادي

مصطلح الشق الذهني software، ومقابله العربي الشائع حاليا هو البرمجيات، يعني في مدلوله الواسع كل ماهو ذهني، أي ما ليس ماديا، لذا لا يقتصر استخدامه على برامج الكمبيوتر، بل يتسع ليشمل دراسات الجدوى والتحليلات المالية والاقتصادية ومخططات التصميم والإنتاج وما أشبهها، ويشمل كذلك محتوى الموسيقى والأفلام والبرامج المسجلة على الأشرطة، أو الأقراص، فالبرمجيات بمعناها الواسع هي المقابل لشق العتاد hardware في ثنائية الذهنية والمادية، تلك الثنائية الحاكمة لكل ما يبتكره عقل الإنسان وتصنع منه يداه شيئا محسوسا.

لقد اتسمت التكنولوجيا التقليدية بانفصال شق البرمجيات عن شق العتاد، فالشق الذهني بها سابق لوجود العناصر المادية التي يتحقق في صورتها، لذا فهي تظل تعمل وفقا للأفكار التي وضعها فيها مصممها لا تحيد عنها، بقول آخر لقد احتكر مصمم الآلة التقليدية حق الإتيان بالأفكار الخاصة بها بأن جعل آلته ذات غرض خاص ومحدد مسبقا دون تدخل من مشغل الآلة الذي ما عليه إلا أن ينصاع لتعليمات هذا المصمم.

اختلف الأمر بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات بصورة جوهرية، فقد أصبحت البرمجيات رفيقا دائما يصاحب العتاد خلال مراحل ابتكاره وتصميمه وتصنيعه واستخدامه، إن عتاد الكمبيوتر يخرج من المصنع كآلة فارغة صماء، تاركا الحرية

لمستخدمه، كي يوجه هذه الآلة «العامة» وفقا «لأغراضه» الخاصة وذلك من خــلال البرامج والعناصر الذهنية الأخرى كالتحليل والتصميم.

إن الشق الذهني هو حلقة الوصل بين الإنسان والآلة وهو يغطي المساحة الفاصلة بينهما، وفي هذا الشأن يمكن القول إن ما يفصل بين الإنسان والآلة هو مسار متصل من طبقات متدرجة تنقلنا ـ ونحن نتحرك من الإنسان صوب الآلة ـ إلى ماهو أكثر تجريدا، حتى تصل بنا إلى المآل الأخير لكل البرامج، ونقصد به ثنائية «الصفر والواحد» ذروة التجريد الحسابي والمنطقي. انظر الفقرة ٢ : ٨ من الفصل الثاني.

سنتناول في هذا الفصل الشق الذهني لتكنولوجيا المعلومات من منظور عربي على المنوال نفسه الذي تناولنا به شقها المادي، وكما أوضحنا في الفقرة ٣ : ١ من الفصل السابق يشتمل هذا الشق على الروافد التكنولوجية التالية:

- البرمجيات software
- هندسة المعرفة knowledge engineering
- هندسة البرمجيات software engineering

٤ : ٢ البرمجيات

٤ : ٢ : ١ عن دور البرمجيات

البرمجيات هي التي تبعث الحياة في أوصال هذه الآلة الصماء، هي التي تجعل ذاكرة الكمبيوتر ووسائل تخزينه ووحدات إدخاله وإخراجه تبدو وكأنها كائن حي قادر على أن ينتج ويتجاوب ويتكيف، إن البرمجيات هي التي تحيل عملية حل المشاكل إلى منهجية من الخطوات المرتبة أو التعليمات الواضحة المتسلسلة أو النماذج الذهنية ذات العناصر المترابطة، وهي بهذا ولهذا وسيلة توجيه طاقة الإنجاز الخام الكامنة في عتاد الكمبيوتر نحو تنفيذ غايات محددة، فالبرمجيات هي التي تجعل من الكمبيوتر أداة للعب أو وسيلة لدعم القرار السياسي أو نظاما للدفاع الاستراتيجي، وهلم جرا، علاوة على ذلك فإن البرمجيات تلعب دور المترجم بين الإنسان والآلة،

فهي التي تعيد صياغة تعليمات الإنسان في صورة يمكن للآلة أن تتعامل معها، وتحول ناتج هذه الآلة إلى الشكل الذي يستطيع الإنسان أن يستوعبه بسهولة. وإذا كانت الكتب قد اختزنت فكر البشر في صورة استاتية (سكونية) هامدة، فإن البرمجيات تختزن هذا الفكر وهو يعمل بشكل دينامي. إن كتابا في الهندسة الكهربية أو المدنية مثلا يمكن أن يوضح لنا كيف نصمم محركا كهربيا أو هيكلا إنشائيا، أما برنامج الكمبيوتر المناظر فيقوم بتصميم المحرك أو الهيكل بالفعل.

عبر الأجيال الأربعة الأولى لتطور الكمبيوتر كانت سيادة النظم في قبضة العتاد وكل ماعداه، بما في ذلك البرمجيات، هي عناصر مكملة له، مع الانخفاض المستمر في كلفة العتاد والصعود المستمر لكلفة تطوير البرامج من جهة، ومع زيادة تعقد التطبيقات من جهة أخرى، رجحت كفة البرمجيات بصورة كبيرة حتى بلغت حصتها من ميزانية إنشاء نظم المعلومات ٨٥٪ مقارنة بالمعدات (١٥٪) (١١).

وبعد المعارك بين صانع العتاد وصاحب شبكة الاتصالات وبينه وبين موردي المكونات الرئيسية الداخلة في بناء عتاده تشهد الساحة حاليا مايمكن أن نطلق عليه بحق «أم المعارك»، ونقصد بها تلك التي تدور بين صانعي العتاد ومطوري البرمجيات، ومن أبرز شواهدها ذلك الصراع الضاري في مجال الحاسبات الشخصية بين شركة آي بي إم رائدة صناعة العتاد وشركة ميكروسوفت رائدة صناعة البرمجيات ومطورة برنامج نظام التشغيل **operating system** ذائع الصيت والمعروف باسم **MS-DOS** المستخدم في الحاسبات الشخصية التي تنتجها آي بي إم المتوافقة معها، وبالتالي فهي القابضة على عنق صانع العتاد.

إن مطور البرمجيات هو الذي يلهم صانع المكونات مواصفاته ويحدد لمصنع الكمبيوتر أسلوب عمله، وهو الوضع الذي يجوز معه القول إن تكنولوجيا المعلومات تعيش حاليا عصر «ديكتاتورية البرمجيات»، البرمجيات التي تطورت من كونها عنصرا تابعا ومكملا للعتاد، إلى العنصر ذي السؤدد الذي يدين له الجميع بالولاء والطاعة، إنه رمز لسيطرة الفكر على المادة، وحدوث تغير جذري في صلب علاقات الإنتاج، يعني على المستوى الاقتصادي تفوق رأس المال الذهني

intellectual capital على رأس المـــال المـــادي، وسيطـــرة أباطـــرة البرمجيات الجـــدد على أباطـــرة الصناعة التقليديين.

٤ : ٢ : ٢مستويات البرمجيات

نظرا لأن البرمجيات تقوم بمهام عديدة ومتنـوعة، فقد جرى العرف على تقسيمها في أربعة مستويات رئيسية:

- برمجيات السيطرة على نظام الكمبيوتر وشبكات نقل البيانات administrative software
- برمجيات أداتية software tools
- برمجيات تطبيقية application software
- لغات البرمجة programming languages

والتالي شرح موجز لكل من هذه النوعيات

(أ) برمجيات السيطرة:

لكي نعي دور بـرمجيات السيطـرة نعيد هنـا مـا قلناه سـابقا: إن الآلـة تخرج من المصنع فارغة ذاكرتها، ومعدات تخزينها خلو من أي بيانات أو برامج، ما أن توصل هذه الآلة بمصـدر الطـاقة الكهربيـة حتى تسـلم قيادتها إلى برنـامج نظام التشغيل operating system الذي ينتقل إلى الـذاكرة يتبوأ موضع القيـادة بها ليبعث الحياة في أوصـــال هـذه الآلـة الصماء، فيقـوم ضمـــن ما يفعلـه بتحميـل برنامج التطبيق application program (كبرنامج حسـاب الأجور مثـلا) في ذاكرة الكمبيوتـر تمهيدا لتنفيذه، وبرنـامج نظام التشغيل هو الذي يـوزع طاقة وحدة المعـالجة المركزية CPU على المهام المختلفـة، وهو الـذي ينقل الملفات مـن موضع إلى آخـر، إنه ـــ أي نظام التشغيل ـــ هو شرطي المرور الـذي ينظم حـركة البيـانـات من وحدات الإدخـال إلى الـذاكرة، ومنهـا إلى وحـدات الإخـراج، وهو الـذي يعطي أولـويـة استخدام هـذه الوحدات إن تنازع عليهـا أكثر من برنامج، وفوق ذلك فهو الـذي ينظم العلاقة بين الآلة ومستخدمها، يمده برسائل الأخطاء ويعاونه على إزالتها ويحتفظ له بسجل log لمراقبة أداء الآلة طيلة فترة تشغيلها.

أما فيما يخص شبكات نقل البيانات فإن نظام تشغيلها هو الذي يسيطر على حركة الرسائل المتبادلة عبر مساراتها المختلفة، والذي يقيم حلقة الوصل بين أعضاء الشبكة، ويوفر الوسائل الآمنة لنقل فيض البيانات مابين كمبيوتر وآخر، وبين الوحدات الطرفية وحاسبها المركزي، أو بين مستخدم ومستخدم آخر، وهو الذي يراقب الأداء العام للشبكة وينذر بوقوع الاختناقات ويوصي بكيفية التعامل معها.

وباختصار، إن نظام التشغيل هو العبء الإداري overhead الذي يجب تحمله كي نسيطر على موارد الكمبيوتر، وهو الرفيق الملازم لجميع التطبيقات التي تعمل تحت رعايته، وبناء عليه فمن يسيطر على نظام التشغيل تكون له الكلمة العليا على كل من دونه من أصحاب برامج التطبيقات التي تعمل في كنفه، والأمر كذلك كان لا بد أن يمثل نظام التشغيل منطقة ساخنة يتصارع عليها المتنافسون وغالبا مايسفر الصراع عن منتصر واحد ونظام موحد أو شبه موحد defacto standard (69:89).

(ب) برمجيات تطبيقية:

تمثل برامج التطبيقات الحمل المدفوع payload بلغة أهل الطيران الذي من أجله يعمل النظام الآلي، وتعد هي حلقة الوصل بين النظام الآلي والمشكلة التي يتصدى لها والبيئة التي يعمل في ظلها. إن برنامج التطبيق هو الذي يحسب الأجور ويخرج كشوف الحساب وهو الذي يحجز مقاعد الطائرة ويحل المعادلات الرياضية ويقدم المادة التعليمية ويحرك الأشكال ويعزف الموسيقى، وهو أيضا الذي يتحكم في آلات المصنع وفي شبكات توزيع الكهرباء، ويشغل قواسم الهاتف ويراقبها، ولا حدود لما يمكن أن تفعله برامج التطبيقات إلا خيال البشر والقيود الفنية التي يفرضها ـ أحيانا ـ عتاد الكمبيوتر على مبرمجه أو مستخدمه.

(جـ) برمجيات أداتية:

تأخذ البرامج الأداتية موضعا وسطا بين برامج السيطرة (نظم التشغيل) وبرامج التطبيقات، وهي عبارة عن أدوات برمجية الهدف منها هو زيادة إنتاجية المستخدم ومخطط البرامج ومصمم النظام. من أهم تلك الأدوات نظم إدارة قواعد البيانات

DBMS: Data Base Management Systems التي تساعد المستخدم على بناء ملفات بياناته وتحديث updating هذه البيانات سواء بالحذف أو الإضافة أو التعديل. يقوم نظام قواعد البيانات كذلك بإرساء العلاقات التي تربط بين سجلات records الملف الواحد، وبينه وبين الملفات الأخرى التي تشتمل عليها قاعدة البيانات، لتوضيح المقصود بهذه العلاقات. نأخذ كمثال العلاقة الخارجية التي تربط بين ملف قطع الغيار وملف الموردين وملف طلبات الشراء، والعلاقة الداخلية المتضمنة في ملف قطع الغيار نفسه والتي تربط مابين جميع سجلات المكونات الفرعية لجزء معين مثل مضخة الوقود مثلا، أو تلك المتضمنة في ملف الموردين لتربط بين أسماء جميع الموردين الذين يتعاملون مع نوعيات معينة من قطع الغيار.

(د) لغات البرمجة:

تمثل لغات البرمجة حلقة الوصل بين المبرمج والتفاصيل الداخلية لنظام الكمبيوتر، وفي بداية ظهور الكمبيوتر كانت البرامج تكتب بلغة الآلة machine language ، وهي مهمة لا يستطيع القيام بها إلا غلاة المتخصصين، حيث تفترض معرفة دقيقة بتفاصيل العتاد الداخلية، ولكي تصبح الآلة أكثر يسرا في استخدامها ظلت لغات البرمجة ترتقي مبتعدة عن الآلة صوب الإنسان المستخدم حتى أوشكت - كما أشرنا سابقا - أن تحاكي لغته الطبيعية.

تختلف لغات البرمجة من حيث طبيعتها، فهناك لغات تناسب الحسابات العلمية والهندسية كلغة الفورتران FORTRAN، وهناك تطبيقات تلائم التطبيقات التجارية كلغة الكوبول COBOL ، وهناك لغات برمجة خاصة كلغة التعامل مع الروبوت، وتختلف لغات البرمجة أيضا من حيث الإمكانات البرمجية التي تتيحها للمبرمج لصياغة أفكاره في أقل عدد من التعليمات، وكذلك الوسائل الخاصة باختبار البرامج وتصويبها من الأخطاء debugging وتوثيقها، وهلم جرا.

٤ : ٢ : ٣ التوجهات الكبرى للبرمجيات

يمكن تلخيص التوجهات الكبرى للبرمجيات في النقاط التالية:

(أ) من صناع العتاد إلى مطوري البرمجيات.

(ب) من مغامرات الهواة إلى المؤسسات العملاقة

(جـ) من قواعد البيانات الببليوغرافية إلى قواعد النصوص الكاملة.

(د) من لغات البرمجة الاصطناعية إلى اللغات الطبيعية.

(هـ) من الانغلاق إلى الانفتاح.

(و) من صلادة العتاد إلى ليونة البرمجيات والعكس.

(أ) من صناع العتاد إلى مطوري البرمجيات:

في المراحل الأولى من استخدام الكمبيوتر كان مورد العتاد هو نفسه الذي يقوم بتوريد البرمجيات في أغلب الأحيان، وكان غالبا مايقدم هذا المورد، ومثاله البارز شركة آي بي إم: حزمة متكاملة تشمل الكمبيوتر الضخم **mainframe** ومكونات شبكة الاتصال ونظام التشغيل وربما برامج التطبيقات أيضا. استمر الوضع نفسه تقريبا مع ظهور الميني كمبيوتر حيث كانت تقوم شركة ديجتال، رائدة صناعة الميني، بتوريد عتادها مع نظام تشغيلها المعروف باسم **MVS**، إلا أن شريحة كبيرة من المستخدمين خاصة في الجامعات تحولت من نظام **MVS** إلى نظام **UNIX**، والذي أصبح منافسا قويا لنظام التشغيل الذي يورده مصنع العتاد، جاءت لحظة التغيير الحاسمة عندما أوكلت آي بي إم لشركة ميكروسوفت مهمة تطوير نظام التشغيل الخاص بحاسباتها الشخصية، والتي كانت بمثابة بداية النهاية لسيطرة مصنعي العتاد على البرمجيات، أما مطورو برامج التطبيقات فقد أظهروا ولاءهم لنظام التشغيل السائد حتى يضمنوا سوقا كبيرة لتسويق منتجاتهم، وهكذا ــ وكما أشرنا سابقا ــ بسط صاحب نظام التشغيل جناحيه؛ واحدا يطوي تحته مصنعي العتاد والآخر يطوي تحته مطوري برامج التطبيقات.

المغزى العربي: إن انتقال السيادة لمطوري البرمجيات عادة ما يكون في مصلحة المستخدم النهائي، خاصة أن مصنعي العتاد قد أساءوا استغلال سيطرتهم على شقي العتاد والبرمجيات في المراحل الأولى من استخدام الكمبيوتر، لقد وصل بهم الأمر إلى فرض نظم تشغيل ذات كفاءة منخفضة، ولم يكن هناك بديل أمام

المستخدم إلا أن يذعن لما يوفره له مصنع العتاد، وعليه أن يدفع الكلفة المباشرة وغير المباشرة لـ «إطعـام» نظام التشغيل الطفيلي، هـذا العبء الثقيـل الـذي يشـارك التطبيقات في ذاكرة الكمبيوتر ويستهلك طاقة هائلة من قدرته الحسابية دون مبرر.

إن سيطـرة مطـوري نظم التشغيل سيفتح الطريـق أمام تعـدد نظم العتـاد التي يمكن أن تعمل في ظله مما يعطي فرصا أكثر لانتقاء العتاد، وهو ماحدث بالفعل في سوق الحاسبـات الشخصية، حيث تعـددت بصورة كبيرة مصادر اقتنـاء الحاسبات الشخصية بعد أن أصبحت تعمل تحت مظلة نظام التشغيل. لا صانع العتاد.

يجب علينـا أن نأخـذ الصراع بين مصنعي العتــاد ومطـوري البرمجيـات بأقصى درجات الحرص، فربما يلجأ مصنعـو العتاد لوضع قيود مصطنعـة في عتادهم للحد من سيطرة أصحاب البرمجيات عليهم، وفي المقـابل ربما يتسرع هؤلاء بطرح منتجات برمجية جديدة لم يتم اختبارها بالقدر الكافي، وذلك بغرض إرباك مصنع العتاد حتى يتعذر عليه ملاحقتهم، ويذعن في النهاية للسير في ركابهم.

(ب) من مغامرات الهواة إلى المؤسسات العملاقة

للدلالة على خطورة الدور الذي تلعبه البرمجيات دعنا نبدأ بذكر هذه الحادثة: في ٢٥ فبراير ١٩٩١ فشلت بطـارية صـواريخ باتريـوت المضادة للصـواريخ بضواحي مـدينة الظهـران بالمملكـة العـربية السعـودية في اعتراض صـاروخ مـوجه من طـراز «سكود» مما أدى إلى قتل ٢٨ جنديا أمريكيا، وعلى حين نجحت بطارية باتريوت في إسقاط صـواريخ سكود في منـاسبات كثيرة، فإنها أخطأت إصـابة عـدد لا بأس به أيضا، لم يكن سبب هـذا الخطأ خللا، أو قصـورا في معدات الإطـلاق، أو أجهزة الرادار، أو عناصر تـوجيه الصاروخ، بل كان مـرجعه خطأ تافها في بـرمجة الكمبيوتر الموجود داخل الصاروخ بـاتريوت، وقد تم تلافي هـذا الخطأ «القاتل» بتعديل بسيط للغاية في البرنامج (٦٧).

وتتراوح أمثلة الأخطاء التافهة للبرامج التي أدت إلى نتائج وخيمة مابين الحوادث القـاتلـة نتيجة أخطـاء بـرامج التحكم لبعض أجهـزة العـلاج بالأشعـة وإجهـاض عمليات إطـلاق مكوك الفضـاء عدة مـرات، إلى حالات الشلل الكـامل لشبكات

الكمبيوتر في المصـارف وشركات الطيران. لقد أصبحت كثير من أمور حياتنـا عرضة لأخطاء بشريـة بسيطة ولكنهـا باهظة الكلفـة للغاية، فـالبرمجة مازالت فنـا يقوم بها «الأسطاوات» لم يخضع بعد للسيطرة الهندسية، ولا للأساليب الرياضية التي يستطيع الفرد من خلالها القطع بخلـو البرنامج من الأخطاء. لقد وضحت الحاجـة الشديدة إلى أساليب مبتكـرة للسيطرة على المراحل المختلفة لتطويـر البرمجيات ورقابة إنتـاجية المبرمجين التي مازالت لغزا محيرا يصعب وضع معايير دقيقة له.

لقد بدأت صناعة البرامج بمجموعة من الهواة يعملون من البدروم أو الجراج (من منازلهم) والآن أصبح لها مـؤسساتها العملاقة التـي يقدر عائدها السنـوي بمليارات الـدولارات، وتعمل إدارة هـذه الشركـات بأسلـوب لا يختلف في جـوهـره عن إدارة المؤسسات الصناعية من حيث المبادىء التنظيميـة العامة لأنشطة التصميم والإنتاج والتوزيع والتسويق، وتطل علينـا حاليا ملامح الوجه القبيح نفســه الذي عهدناه في الماضي، ونحن نشاهد توجه صناعـة البرمجيات نحو تكثيف رؤوس الأموال واحتكار السوق. إن البرمجيات تتحـول تدريجيا من كونها فنـا إلى كونها نشاطا هنـدسيا يخضع للضبط الإداري والنهج الهندسي، وتتفـرع الحرفة في صورة تخصصـات متعددة يحكم أداءها معايير دقيقة وقاسية لتقييم الأداء.

المغزى العـربي: تمثل صناعة البرمجيات أحد المجـالات الساخنة للتنافس الدولي وتسعى أمريكا حاليا لاحتكار سـوق البرمجيات العالمي كمدخل أساسي للسيطرة على سوق المعلومات بأكمله، إن العالم المتقـدم يريد أن يجعل من البرمجة صنعة للأغنياء، ولا عجب فقد خرجت هذه الصنعة إلى حيـز الوجود كما يرى بعض المؤرخين على يد الكونتيسة «آدا» بنت اللورد بيرون الشاعر الإنجليزي الشهير (١٣٤).

تتبع الشركـات العملاقـة من أجل سيطرتها على سـوق البرمجيات العـالمية طـرقا عديـدة تتراوح مابين تشجيع قرصنـة البرامج لفترة محدودة لقتل الدافع على التطـوير الأصيل، إلى حرمـان المطورين في الـدول النامية من الحصـول على المعلومـات الفنية الكافية لتطوير برامج جادة قادرة على المنافسة.

عـلاوة على ذلك تتجـه نظم التشغيل كما سبق أن أشـرنـا في الفقـرة ٣ : ٣ : ٤ من

الفصل السابق إلى التعدد اللغوي، بحيث تصبح قادرة على التعامل بجانب حروف الأبجدية الإنجليزية مع حروف اللغات الأخرى، ومنها العربية بالطبع، ولكن من الصعوبة بمكان أن تتجاوز جهودهم مستوى الحرف لتشمل الكلمة أو الجملة حيث يتطلب ذلك جهودا خارقة لفهم اللغة العربية فهما شاملا، وتعد تلك فرصة حقيقية لإسهام العرب في عالم البرمجيات من مدخل أساسي لها، ألا وهو المدخل اللغوي.

بتحول البرمجيات إلى صناعة ضخمة تبرز أهمية القضايا المتعلقة بالأصول الذهنية الممثلة في البرامج، حيث أصبحت هذه الأصول من أهم عناصر تقييم الشركات وتحديد قيمة أسهمها، لقد أصبحت قيمة هذه المؤسسات رهنا بابتكارية المصممين والمبرمجين ومدى قدرة هذه المؤسسات على حماية هذه الأصول ضد محاولات السرقة أو التقليد، يجرنا هذا إلى الحديث عن موقف معظم الدول العربية إزاء هذه القضية في عدم أخذها بمأخذ الجد الأمور المتعلقة بالملكية الذهنية intellectual property، ويعد ذلك المعوق الأساسي لظهور صناعة عربية للبرمجيات، فكيف يتصور أحد إقدام المستثمرين على المخاطرة بأموالهم لتطوير منتجات تكون عرضة للسرقة بمجرد طرحها في الأسواق، وللحديث بقية في الفقرة ٦ : ٣ : ٥ من الفصل السادس.

(جـ) من قواعد البيانات البيبلوغرافية إلى قواعد النصوص الكاملة:

حتى وقت قريب، كانت قواعد البيانات تقسم من حيث طبيعة البيانات التي تتعامل معها إلى:

ـ قواعد البيانات المنمطة formatted data bases التي تتعامل مع البيانات الرقمية والأبجدية، والتي يتم تغذيتها في هيئة سجلات ذات حقول بيانات محدودة، ومن أمثلة ذلك قاعدة بيانات العاملين التي تخصص لكل عامل سجلا يتضمن رقمه واسمه وعنوانه وبنود مرتبه ومعدلات أدائه.

ـ قواعد البيانات البيبلوغرافية bibliografhical data bases، والتي تستخدم عادة في نظم المكتبات والتوثيق، تحتفظ هذه القواعد بسجل لكل كتاب، أو وثيقة تتضمن بيانات إشارية عنه، أو عنها مثل العنوان واسم المؤلف، واسم الناشر وسنة النشر، والكلمات المفتاحية keywords المستخدمة في فهرستها، وأحيانا ملخص

موجز (مستخلص abstract) للوثيقة. في كثير من الأحيان لا يعد عنوان الوثيقة، أو حتى ملخصها كافيا بحيث يمكن اعتباره بديلا عن نصها الأصلي.

مع التقدم الهائل في وسائط التخزين وزيادة سعتها تنتشر حاليا قواعد البيانات المصدرية source or full text data bases التي تحتفظ بالنصوص الكاملة للوثائق، ومن أمثلتها أرشيف دور الصحف، ووقائع الجلسات ومشاريع القوانين ونصوص اللوائح ومادة المناهج التعليمية، وبنود العقود والتقارير الفنية ونصوص التراث وأحاديث الإذاعة.

المغزى العربي: كما هو معروف تتميز اللغة العربية بخاصيتها الصرفية الاشتقاقية العالية، ولا يضاهيها في ذلك أي لغة أخرى، يمثل ذلك تحديا أساسيا لنظم البحث داخل مضمون النصوص، حيث ترد الكلمات وقد انصهرت بداخلها الموازين الصرفية، وتعرضت حروفها للإلغاء والقلب والتعديل بفعل آليات الحذف والإبدال والإعلال. خذ على سبيل المثال ما يرتبط بلفظ «أتى» داخل النص القرآني الشريف. ولاحظ كيف طمست ودمجت حروفه الأصلية مع حروف الزيادة: وأوتوا - سنؤتيكم - نؤته - فآت - نؤتي - والمؤتون - يأتيانها - آتيتك - يؤت - نؤتوه - لتأتون - مأتيا - أوتي - ولتأت - لآتيناهم - وآتاني - وآتت - لتأتي، وقارن ذلك ببساطة المقابل الإنجليزي، come, came, coming، لهذا السبب أساسا فإن قواعد النصوص العربية تتطلب وسائل مبتكرة لتخزين النصوص العربية وضغطها واسترجاعها، علاوة على تلك الخاصة بالمحافظة على سرية البيانات (وسائل التعمية encrypting). الدافع من وراء ذلك هو أن معظم الأساليب المتاحة حاليا لتنفيذ هذه المهام تم تصميمها لتلائم مطالب اللغة الإنجليزية ذات الخاصية الصرفية المحدودة للغاية، وهي الأمور التي سنتناولها بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع من هذا الكتاب.

لقد اقتصرت جهود تعريب نظم قواعد البيانات حاليا على ترجمة لغة الاستفهام query language التي يتم من خلالها صياغة طلبات البحث عن المعلومات، (لتوضيح المقصود بطلب البحث إليك مثالا مبسطا للبحث عما نشر في مجال الكمبيوتر التعليمي بعد عام ١٩٧٠: «ابحث عن الكمبيوتر أو المعلومات والتعليم

أو التربيـة ١٩٧٠»)، في هـذا الصدد يحتـاج الأمـر إلى تصميم لغـة عـربية قيـاسيـة لاسترجاع المعلومات standard Arabic query language وفقا للخطوط العريضة التي اقترحتها منظمة «اليـونسكو» في هذا الشأن، وتحتاج نظم الاسترجـاع العربية إلى معاجم موضوعية (مكانز)، ومعاجـم مترادفات (لاحظ ترادف الكمبيوتر والمعلوماتية والتعليم والتربية في المثال المذكـور)، علاوة على معاجم المكافآت الـدلالية التي تربط على سبيل المثال بين «مات فلان» و«لفظ فلان أنفاسه الأخيرة».

من المشاكـل المتعلقة باسترجـاع المعلومـات العربيـة تلك الخاصة بالتعـامل مع الأسماء العربية، حيث لا تستخـدم فيها عادة اسم العائلـة، وإن استخدم فإن ذلك يتم بصورة غير قياسيـة. مشكلة أخرى هي تلك الخاصة بـازدواجية التأريخ الهجري والميلادي، وقد قام المؤلف بوضع خوارزمية (برنامج) للتحويل مابين نظامي التأريخ المذكورين.

بالنسبـة لقواعد البيـانات البيبلوغـرافية الإنجليزيـة التي تتضمن بيانات عـربية (كعنـاوين الكتب والـوثـائق وأسماء المؤلفين العـرب) تتم كتـابـة هـذه البيـانـات بالإنجليزية باستخدام الكتابة الصوتية transiliteration (مثال: Muhammed)، هناك بعض خـوارزميات algorithms جاهزة للقيـام بالتحويل إلى الكتابـة الصوتية تلقائيا، ولكنها تحتاج إلى مزيد من التطوير وجهود التقييس.

إن قاعدة النصوص الكاملـة هي وسيلتنا للسيطرة على الكم الهائل من النصوص العربية، وقد قـام المؤلف بتصميم نظام لقواعد النصوص الكاملـة العربية تم تطبيقه على النص القرآني الشريف وكـذلك على أحاديث الـرسول الكريم، ومـازال الأمر في حاجـة إلى تطويـر وسائل مبتكـرة للبحث العميق داخل النصوص العـربية وهـو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع.

(د) من لغات البرمجة الاصطناعية إلى اللغات الطبيعية:

كما أشرنـا سـابقـا تكتب البرامج بلغـات بـرمجة خاصـة كـالفـورتـران والبيسك والكـوبول، ويتم كـذلك التحاور مع بنـوك المعلـومات من خـلال لغات استفهـام خـاصـــة formal query languages، تتـدرج هـذه اللغــات من حيث درجـة

صعوبتها، ولا يجيدها عادة إلا المتخصصون من المبرمجين واخصائيي البحث في قواعد البيانات، لإسقاط الحاجز اللغوي الذي يفصل بين المستخدم وآلته، ولتسهيل استخدامها من قبل العامة وغير المتخصصين، تسعى جهود تطوير لغات البرمجة حاليا إلى استخدام اللغات الطبيعية natural languages، أي تلك المستخدمة في الحياة اليومية، في برمجة الكمبيوتر، وفي التخاطب مع قواعد البيانات لصياغة طلبات البحث عن المعلومات. يمثل ذلك ذروة ارتقاء لغات البرمجة الاصطناعية التي يسعى مصمموها حثيثا إلى إكسابها المرونة التي تتسم بها اللغات الإنسانية من حيث قدرتها على التعامل مع الترادف والاشتراك اللفظي وإجلاء اللبس والتغاضي عن الخطأ الهين، والفصل بين ماهو أساسي وما هو حشو ولغو وما إلى ذلك. إن التعامل باللغة الطبيعية يضع نظام الكمبيوتر في مواجهة لغوية حادة لا بد لها أن تستند إلى تحليل دقيق لعمل آليات اللغة المختلفة، وسلوكيات الناطقين بها في استخدامها من حيث تعبيراتهم النمطية وصيغهم المسكوكة وأخطائهم الشائعة وهفواتهم ولوازمهم، بل سوء القصد وغموض النية أحيانا، حيث لا يفترض في بعض النظم الآلية ضرورة تعاون المستخدم مع النظام الآلي كما هي الحال ـــ على سبيل المثال ـ في نظم الرقابة على دخول المناطق العسكرية والتي لابد أن تفترض محاولات اختراقها.

المغزى العربي: في معظم التوجهات الأخرى للبرمجيات برز الدور الذي تلعبه اللغة في مجال البرمجيات سواء على مستوى نظم التشغيل أو التطبيقات أو نظم قواعد البيانات أو البرمجة، وهو الدور الذي توج باستخدام اللغات الطبيعية للحوار المباشر مع نظم الكمبيوتر، وبالتالي فإن الأمر في رأيي يحتاج منا إلى التحرك على ثلاثة مستويات:

- تعريب نظم التشغيل.
- تصميم لغات برمجة عربية.
- التجهيز لاستخدام اللغة العربية «الطبيعية» كلغة برمجة مباشرة.

المطلب الأساسي في تعريب نظم التشغيل هو توفير الأدوات البرمجية الأساسية

لتطوير تطبيقات المعلوماتية باللغة العربية، والتي من أهمها تلك الخاصة بالتعامل مع اللغة العربية، إدخالا وإخراجا، وتوفير أقصى درجة من الشفافية اللغوية transperency، بحيث يمكن للمستخدم العربي استغلال الكم الهائل للبرامج الإنجليزية المتوافرة، بأن نتيح له التعامل معها باللغة العربية إدخالا وإخراجا دون تعديلات على صلب هذه البرامج.

من الأمور المهمة في تعريب نظم التشغيل ضرورة توفير ثنائية لغوية bilinguality متوازنة بين اللغة الإنجليزية (أو الفرنسية) والعربية، حيث ظهرت بعض نظم التعريب غير متكافئة، يلزم لتشغيلها إعادة تحميل برنامج للتعريب كل مرة يتم فيها إيقاف تشغيل الجهاز أو انقطاع التيار الكهربي، أو تذبذبه، وهو مايحدث مرارا في كثير من البلدان العربية، وللقارىء أن يتخيل مدى الشعور بالإحباط الذي يصيب التلاميذ العرب أمام حاسباتهم في الفصل وهم يشاهدون اختفاء اللغة العربية، لغتهم الأم، كلما تذبذب مصدر التيار الكهربي في حين تظل اللغة الأجنبية مستقرة لكونها مدمجة داخل الجهاز.

تحتاج عملية البرمجة باللغة العربية الطبيعية إلى القيام بكثير من الخطوات التمهيدية للإعداد لهذه النقلة المثيرة، ونرجىء الحديث عنها حتى الفصل التاسع الخاص بعلاقة اللغة العربية ومجتمع المعلومات.

(هـ) من الانغلاق إلى الانفتاح:

إن تعدد نظم الكمبيوتر هو حقيقة لابد من التعايش معها، فمن الأمور المستبعدة أن تعمل جميع النظم وفقا لنظام قياسي واحد، وإن جاز ذلك في صناعات أخرى فهو لا يجوز بالنسبة لصناعة المعلومات التي تتغير بصورة سريعة يصعب على جهود التوحيد القياسي ملاحقتها، لقد خلق ذلك الوضع الناشىء عن تعدد النظم مشاكل عديدة للمستخدم، وذلك نتيجة لصعوبة الانتقال أو التواصل ما بين نظام ونظام آخر، فملف البيانات الذي تم تجهيزه على كمبيوتر يعمل بنظام آي بي إم لا يعمل على نظام آبل ماكنتوش، والبرامج التي تم تجهيزها تحت نظام تشغيل معين مثل MS-DOS لا تعمل غالبا تحت نظام تشغيل آخر مثل UNIX، بل قد يحدث

أحيانا تعذر تشغيل البرامج التي تم تطويرها تحت طبعة قديمة old version لنظام تشغيل معين تحت طبعات حديثة للنظام نفسه. إن غاية منا يتمناه مستخدم الكمبيوتر هو أن يعطي الأوامر من موضعه لتسري خلال شبكة البيانات، وعليها وهي تعبر الحواجز الجغرافية أن تجتاز الحواجز الفنية التي تفصل بين نظم الحاسبات المختلفة وبروتوكولات نظم الاتصالات المندرجة تحت شبكة البيانات العامة.

لقد ظلت نظم العتاد ونظم التشغيل تعمل بصورة منغلقة كجزر منعزلة عن بعضها البعض، إلى أن جدت عدة عوامل فرضت ضرورة كسر حواجز العزلة تلك (١١٥)، من أهمها الاتجاه المتزايد لاستخدام الشبكات اللامركزية المكونة من مجموعات من الحاسبات الصغيرة بدلا من نظم الكمبيوتر المركزي الكبير، وانتشار نظم المعلوماتية جغرافيا، وكذلك ظهور محطات العمل work stations التي تمثل «نافذة معلومات»، يطل منها القائم بالعمل على العالم، فهي التي تصله من موقعه بجميع مصادر المعلومات التي يحتاجها في عمله وتربطه بكل من لهم صلة بهذا العمل، إن الانفتاح هو الإطار العام الذي تتحاور فيه النظم المختلفة مع بعضها البعض، نظام آي بي إم مع نظام آبل ونظام التشغيل DOS مع نظام UNIX، وبروتوكولات نظم الاتصالات في دول أوروبا مع تلك في الولايات المتحدة وآسيا وذلك على سبيل المثال لا الحصر.

المغزى العربي: في غياب الحد الأدنى من التنسيق شهد سوق المعلومات العربية حالة شديدة من الفوضى، فقد اقتسم السوق عدة موردين للعتاد والبرمجيات ليس لديهم أي استعداد للتعايش الفني مع الآخرين، إن الاتجاه نحو الانفتاح هو إحدى النقاط المضيئة لحل مشكلة عدم اتساق النظم incompatability، ولا يعني الانفتاح أن نغفل واجب معرفتنا بالتفاصيل الفنية التي تختفي وراءه وإلا أصبح الانفتاح نفسه حاجزا يضاف إلى حواجز العزلة الفنية الأخرى ليفصل بيننا وبين الدراية الفنية المندرجة تحته.

(و) من صلادة العتاد إلى ليونة البرمجيات والعكس:

حلت العناصر الميكرو إلكترونية microelectronic components بديلا عن

العناصر الميكانيكية والكهربية والإلكترونيـة في كثير من النظم والمعدات والأدوات، وقد أدى ذلك إلى تقليل عدد المكونات وتقليل الكلفة وتحسين الأداء بالتالي، إن نظرة سريعة داخل جهاز التلفزيون الحالي وما كان عليه الحال في الماضي يدل بوضوح على البساطة التي أدت إليها الإلكترونيات الدقيقة في اختزالها كثيراً من المكونات، إن رحلة الإحلال هذه قد قامت على أساس قيام البرمجيات بكثير من المهام التي كانت توكل للعتاد سابقا، بعد فترة من استخدام البرمجيات software والتأكد من سلامتها واستقرارها يتم تحويلها أحيانا إلى برمجيات ميكروية microprogramming أو «اللدنيات firmware» أي وسط بين البرمجيات والعتاد، بعد ذلك يتم دمج هذه البرمجيات الميكروية في شرائح إلكترونية chips لتصبح جزءا من العتاد، يحقق ذلك سرعة أعلى للأداء وانخفاضا في الكلفة. وهكذا تتحقق السيولة التكنولوجية العالية خلال هذه الدورة لانتقال تنفيذ المهام الآلية من العتاد إلى البرمجيات لترتد إلى العتاد مرة أخرى، وللإيضاح نعطي مثالا لذلك: بعد تطوير برنامج لقراءة الأرقام مثلا يمكن تحويله إلى مقابله اللدن firmware ثم إلى رقيقة إلكترونية صغيرة يمكن دمجها في قلم ضوئي light pen يقرأ الأرقام مباشرة.

المغزى العربي: رغم الفوائد الجمة لانتشار العناصر الإلكترونية الميكروية فإنها تزيد تدريجيا من الانغلاق التكنولوجي حيث تتحول المنتجات إلى صناديق سوداء يصعب النفاذ إلى داخلها سواء لأغراض التشغيل أو الصيانة أو الهندسة العكسية. هذا من جانب، ومن جانب مقابل يمكن تصور عمل بعض الشرائح الإلكترونية التي تفيد المستخدم العربي بحيث يمكن إدماجها في كثير من النظم والمعدات، من أمثلة ذلك:

- شريحة إلكترونية لتحويل التاريخ الميلادي إلى الهجري.
- شريحة إلكترونية للتشكيل التلقائي للنصوص العربية تدمج مع لوحة المفاتيح ونظم القراءة الآلية.
- شريحة إلكترونية لتوليد أشكال الحروف العربية تلقائيا، أي اختيار شكل الحرف وفقا للحرف السابق له والحرف الذي يليه.

ـ شريحـــة إلكترونيـة لتحـويل النصوص العـربية إلى المقابل المنطـوق (محمد = Muhammed) .

ـ شريحة إلكترونية للبحث المعجمي داخل المعجم العربي .

٤ : ٣ هندسة المعرفة

٤ : ٣ : ١ البعض يتحدث عن آلة ذكية

«كل الحيوانات ـ سـوى الإنسان ـ أتوماتيات» هذا هو مـاخرج به علينا ديكارت الذي خص الإنســان وحده بالقدرة على التفكير، بل ربط وجـود هذا الإنسان بشرط كونه مفكرا، أي قادرا من خلال ملكـة اللغة على ممارسة التحليل المنطقي والرياضي واكتساب المعرفة وتوظيفها لتوليد معارف جديدة .

والآن كيف لنا أن نـوفق بين ما خلص إليـه فيلسوفنا الفـرنسي ، وما بشر بـه عالم الرياضيـات الإنجليزي آلان تورنج قبل ظهور الكمبيـوتر بخمسة عشر عامـا عندما تنبأ بإمكان تطـوير آلات ذكية تستطيع أن تتكيف تلقـائيا من خلال استقـراء الواقع الـذي تتعامل معـه ، وهي النبوءة التي أخـذها أهل الـذكاء الاصطنـاعي وهندسـة المعرفـة مأخذ الجد فمضـوا يعلنون عن تطويـر آلات تحاكي قدرات البشر الـذهنية ، آلات تبصر وتسمع وتتحـاور وتفكـر وتحل المشـاكل وتبرهـن النظـريـات وتـؤلف المقالات ، بل وتطرح الأسئلة وتبتكر الجديد أيضا ، ويالها من جرأة ، ويا ليتهم توقفوا عند هذا الحد ، بل تمادوا في القول ينكرون على الإنسان وضعه المتميز في احتكار ملكة الـذكـاء وقـد تجاسروا يتسـاءلـون : «أي نـــوع من الكمبيـوتـر هـو الإنســان . . !!» (١٣١ : ٨٥)، وهو تسـاؤل قائم على تصـورهم أن المخ البشري رغم تعقده الشـديد ماهو في النهايـة إلا آلة متقدمة لمعالجة المعلومات (الـرموز والأشكال والمفاهيم . .)، ووصل الأمر ببعض المتحمسين من أهل الـذكاء الاصطناعي إلى القـول بأنه سيجيء اليوم الـذي يمكن أن يتفوق فيه ذكاء الآلـة على ذكاء البشر تماما كما فاقت قـوة الآلة الميكانيكيـة للآلـة عضلاتـه ، وفاقـت قدرة الكمبيـوتر التقليـدي قدرتـه على القيام بالعمليات الحسابية . لقد بنوا رأيهم هذا على أساس أن المخ البشري يعمل تحت قيود فسيولوجية ونفسية يمكن للآلة أن تتحرر منها .

ولكن من أين أتت لأهل الـذكـاء الاصطناعي هـذه الجرأة التي تتطـاول على كل هذه السنين من «أركيولـوجيا» البيولوجي والمعرفة؟، وكيف لها أن تـدعي نجاحا فيما فشل فيه الفلاسفة خـلال خمسة وعشرين قرنا عندما عجـزوا عن تقديم رؤية فلسفية مقنعة عن الذهن البشري وماهية المعرفة التي يتعامل معها، ربما كان وراء ذلك قناعة بأن تعقد المخ البشري أمر يمكـن سبر أغواره من خلال أساليب الـذكاء الاصطناعي نفسه، والتي لم تكن متـاحة في الماضي، ومن هذا الجانب يكون الـذكاء الاصطناعي هـو «الآخـذ ـ المعطـي»، وتصبح مهمة اكتشـاف سر الـذهن البشري عمليـة تعلم learning process تزداد فيها درجة اليقين تدريجيـا من خلال طرح النموذج النظري لكيفية عمل المخ البشري ثم اختبار مدى صحة هذا النموذج بالوسائل العملية التي توفرها أساليب الذكاء الاصطناعي.

إن مهندسي المعرفـة والذكاء الاصطناعي يعتقـدون أن كل شيء مهما زادت درجة تعقده يمكن أن يصاغ في صورة منضبطة وصورية (رسمية) formal، وتسحر ألبابهم مقولات مثل مقولة فيتجينشتين فيلسوف اللغة الشهير: «كل ما يمكن أن يقال يمكن أن يقال بوضوح»، (١٤٨) ويقصد بذلك إعـادة صياغته في صورة علاقات منطقية propositional، أو تلك التي سمعنـاهـا عن مارفين مينسكـي أحد الـرواد الأوائل للذكـاء الاصطناعي: «ما الـذكاء إلا أن تظل تفتت إلى القدر الـذي لا يصبح هناك ذكاء»، وفي تصـوره أن المخ مكون مـن عمليات أو عناصر صغيرة عـديدة كـل منها يقـوم بمهمـة معينة محددة لا تحتـاج إلى ذهن أو تفكير على الإطـلاق، ولكن مـا أن تتواصل هـذه العناصر مع بعضهـا البعض بصورة متميـزة للغاية في «مجتمـع الذهن mind society» كما أطلق عليه حتى يتـولد الذكاء الحقيقي (١١١ : ١٨)، خـلاصة ذلك أن المعـرفة وملكـة اكتسابها وتـوليدهـا يمكن أن تفتت وتسحق في صورة عـدد محدود من العناصر «الذرية» أو البدائيات primitives التي يمكن أن تبنى منها كل الأشكال المعقدة للبنى المعرفية وآلياتها.

لقد حقق الـذكاء الاصطناعي عـدة نجاحات في بعض المجـالات أضفت عليه نوعا من الجدارة العلمية والعملية، وهي الجدارة التي كان قد فقدها بعد سلسلة من البدايـات المتعثرة تزامنت مع بـداية ظهـور الكمبيوتر، فقـد سرع البعض عندئذ في

وعودهم المسرفة عما يمكن أن يحققه الكمبيوتر مخدوعين بسرعة الآلة الهائلة حتى تشابهت عليهم مخا إلكترونيا، وقد كانت في حقيقة الأمر أبعد ما تكون عن محاكاة هذه المعجزة البيولوجية المحيرة.

في هذه الفقرة سيدور النقاش حول بعض الأسئلة المحورية التي تفرض نفسها هنا، نبدؤها بسؤال عن الأسباب التي أدت بتكنولوجيا المعلومات أن تقحم نفسها في خضم القضايا الشائكة لفلسفة المعرفة واللسانيات، وتغوص في المناطق الحميمة الغامضة لذهن الإنسان وسيكولوجيته وبنية معرفته، بعد عرضنا لتلك الأسباب ننتقل إلى سؤال أكثر عملية وهو: هل في الإمكان تطوير آلة ذكية بالمعنى الأصيل لمفهوم الذكاء؟، لنتعرض في مقام الإجابة لآراء المتحمسين والمعارضين بعدها نتفرع بحديثنا إلى ما المطلوب لتطوير هذه الآلة الذكية بافتراض إمكان تحققها؟

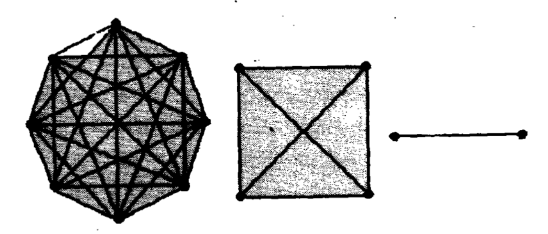
٤ : ٣ : ٢ القوة الحسابية الغاشمة وحدها لا تكفي

كما أشرنا سابقا فقد تسرع البعض في بداية ظهور الكمبيوتر، ليتصور أن هذه السرعة الهائلة، وهذه القدرة الحسابية الغاشمة، ووسائل التخزين ذات السعة العالية كافية لحل كثير من المشاكل. ترجع هذه النظرة المسرفة في تفاؤلها إلى اعتقاد خاطئ بأن الكمبيوتر بسرعته الهائلة قادر على توليد جميع البدائل الممكنة لحل مشكلة ما exhaustive enumeration (110: 200) وإجراء المقارنة بين هذه البدائل وفقا لمعايير محددة، ولابد أن يؤدي ذلك بنا في النهاية للتوصل إلى حل المشكلة رهن الدراسة. في ظل هذا التصور تتحول مهارة لعب الشطرنج إلى عملية حصر جميع النقلات الممكنة والنقلات المحتملة التي يمكن أن يقوم بها الخصم ناظرين إلى الأمام عبر عدد محدود من النقلات التالية لكل وضع محتمل لرقعة الشطرنج، أما مشكلة الترجمة الآلية فحلها يكمن في حصر جميع معاني الكلمات وأنماط تراكيب الجمل في لغة المصدر source language والمعاني والأنماط المقابلة لها في لغة الهدف target language.

سريعا ما اكتشف قصور هذه النظرية الميكانيكية لحل المشاكل القائمة على حصر جميع البدائل الممكنة لها، وذلك لسبب بسيط وجوهري هو أن عدد هذه البدائل

ينمو بمعـدل متزايـد للغاية يصل إلى قيم يصعب علينا حتى تصـورها، فعلى سبيل المثال تقدر البـدائل الممكنة للعبة الشطرنج بـ ١٠ أس ١٢، أما أنماط تركيب الجمل فيصعب حصرهـا بأي طـريقـة ريـاضيـة أو عمليـة، فـاللغـة على حـد قـول نعـوم تشومسكي هي «الاستخدام اللا محدود لوسائل محدودة»، وحتى معاني الألفاظ التي تصور البعض إمكان حصرها في متن المعـاجم لا تتوقف هي الأخرى عن التغيير من خـلال عمليات المجـاز والإزاحـة الدلاليـة semantic shift نـــاهيـك عما يجد من مصطلحات جديدة.

ومن المنطقي أنه كلما تعقـدت المشاكل زاد عدد البدائل المحتملة والتـي عادة ما تتضخم بمعــدل أسي exponential ، وهي الظاهـرة المعروفة بانفجـار الترابطات combinatorial explosion، وكمثـال بسيط لهذه الظـاهـرة نأخـذ عـدد الخطـوط اللازمة للربط المباشر بين عدد من النقاط (ولتكن مجموعة من الهواتف مثلا)، يوضح شكل ٤ : ١ كيف زاد عدد خطوط الوصل من «واحد» في حالة النقطتين إلى «ستة» في حالة النقاط الأربع ثم ثمانية وعشريـن خطا في حالة النقاط الثماني ، ومن السهل علينا أن نتصـور شكل شبكـة الترابطات في حالة النقـاط الـ ٢٥٦ نقطة حيث يصل عدد خطـوط الاتصـــال إلى ٣٢٦٤٠ خطا، لنســـأل بعـد ذلك هل يمكن لأحـــد أن يتخيــل ما يمكـــن أن يكـون عليه الحال في شبكة تضم ملايين الهواتف.



عدد النقاط = ٢
عدد خطوط الربط = ٢

عدد النقاط = ٤
عدد خطوط الربط = ٦

عدد النقاط = ٨
عدد خطوط الربط = ٢٨

شكل ٤ : ١ مثال لانفجار الترابطات

إن عدد البدائل «يتوحش» بسرعة رهيبة، إن دل ذلك على شيء فإنما يدل على مدى تعقد الظواهر بصورة جوهرية يصعب محاصرتها دون اللجوء إلى أساليب الرياضة، والإحصاء، وحساب التباديل والتوافيق، أو القوانين الكلية التي تحدد علاقة المتغيرات بعضها مع بعض، كالقانون الذي يربط بين حجم الغاز وضغطه ودرجة حرارته، أو ذلك الذي يربط بين الكتلة والطاقة، أو من خلال إقامة نماذج أكثر تعقيدا باستخدام البرمجة الخطية أو الدينامية linear & dynamic programming.

٤ : ٣ : ٣ والمعرفة القاطعة وحدها لا تكفي

والرياضيات بلا شك وسيلة أنيقة للغاية لاختزال تعقد الظواهر في صورة قوانين جامعة تسلس لها هذه الظواهر، والإحصاء، وإن يكن أقل أناقة ويقيناً إلا أنه هو الآخر وسيلة فعالة «لاستئناس» التعقد وتهذيب حدته واستخلاص الجوهر، وذلك بتجنيبه الحالات الشاردة ودمجها التفاصيل في كليات ومتوسطات ومؤشرات.

ولكن للرياضيات حدودها ليس فقط لوجود كثير من المشاكل التي لم تخضع للتوصيف الرياضي بعد، بل أيضا لقصور جوهري نابع من داخل المنهج الرياضي ذاته، وهو ما أثبته «كورت جودل» في نظريته عن عدم الاكتمال الرياضي عندما أثبت أن هناك دائما مشاكل تستعصي على الحل الرياضي مهما بلغت قدرة الوسائل الرياضية المتاحة، وما أن نزيد من قدرة هذه الوسائل حتى تبرز لنا مشاكل أخرى تتجاوز هذه القدرة (٨٨ : ٥٠)، وهكذا ضاع الحلم القديم الذي راود خيال علماء الرياضة الذين تصوروا يوما ما أنهم سيصلون إلى الصيغة الرياضية القصوى التي تجب جميع المشاكل وتفسر جميع الظواهر.

إنها «الطوباوية الرياضية» التي ضللت الكثيرين حتى غفلوا عن حقيقة القصور الكامن فيها واستحالة أن تلاحق الرياضيات كم المشاكل التي تظهر بمعدل يفوق قدرتنا على حلها. وعلى الجميع أن يعي بوضوح الحدود التي تقف عندها الأساليب العلمية القاطعة، وحتى لو توافر هذا البديل القاطع فعادة ما يكون تمثيلا غير مطابق، بل وغير أمين أحيانا ـ عن قصد أو جهل ـ للواقع الذي يعبر عنه، بالتجريد

الرياضي والتحليل العلمي عادة ما يسقط من حسابه كثيرا من الشواهد إما لعدم أهميتها أو لكونها خارج نطاق البحث، هذا عن الرياضيات، أما الإحصاء فهو تقريبي بحكم التعريف، وقد عجزت وسائله عن الاستنباط (كاستنباط علاقات التعالق correlations مثلا) والاستقراء (كاستخدامه وسيلة لتوقع المستقبل) أمام التعقد الشديد للظواهر، والمشاكل حتى بدت من فرط تعقدها وكأنها حالة من الفوضى.

الخلاصة أن علينا أن نهيء أنفسنا لرفقة دائمة مع غير القاطع وغير الدقيق وغير المكتمل، فعندما يعجز العلم النظري يأتي دور الخبرة العملية، نوع آخر من أنواع المعرفة البشرية يختلف في طبيعته اختلافا بينا عن المعرفة العلمية القاطعة، فالخبرة هي تلك المعرفة التي نكتسبها من خلال ممارساتنا الشخصية، أو ننقلها عن غيرنا بصورة عفوية أو مخططة، وهي وإن كانت إمبريقية تقريبية، إلا أنها وسيلتنا لحل كثير من المشاكل التي تواجهنا يوميا، وبالحتم كما يقول مارشال مكلوهان «إن ما نفهمه عن هذا العالم بصورة قاطعة يقل، وبكثير، عما يغطيه نطاق خبراتنا» (٧٧: ٣)، إنها هي الخبرة التي تحدد سلوكنا وتصرفاتنا وقراراتنا وطرق صياغتنا للمشاكل وأساليبنا في البحث عن حل لها، وهي أداتنا العملية للتعامل مع الغامض والمحتمل وغير المكتمل، إنها تلك المعرفة التي تمكن الطبيب المشخص من تحديد نوع المرض، رغم عجز مريضه عن الإفصاح عن كل مايشكو منه، وتلك المعرفة التي نفهم بها معاني الجمل رغم كل ما يعتريها من لبس وحذف وإضمار وتورية، إنها - ومازال الحديث عن الخبرة - هي تلك القدرة الخفية التي نصادف بها حلول كثير من المشاكل دون أن نعرف كيف اهتدينا لها.

٤ : ٣ : ٤ هل يمكن للآلة أن تكون ذكية وخبيرة؟

وكما هو متوقع، واجه مفهوم الذكاء الاصطناعي معارضة شديدة من قبل كثيرين اختلفت أسبابهم ودوافعهم، فبينما اعتبره البعض نوعا من الهرطقة العلمية، فالذكاء هو هبة الخالق لكائنه الفريد، يرفضه كثير من أهل البيولوجي على أساس من اعتقاد راسخ من أن المخ البشري هو عضو بالغ التعقيد يستحيل علينا محاكاته، فكيف

يمكن أن نحاكي عجينة الجيلاتين تلك ذات مئات البلايين من الخلايا العصبية بما يربط بينها من عناصر التشابك الفسيولوجي والترابط المنطقي، أما الفلاسفة من أمثال جون سيرل وهربرت دريفوس فيفرقون بشدة بين ما يطلق عليه ذكاء الآلة والذكاء البشري الأصيل (١٣٨)، بقول آخر هناك فرق شاسع بين قيام الآلة بسلوك ذكي، كأن تفهم النصوص وترد على الأسئلة، وتبرهن النظريات مثلا، وبين أن تكون في جوهرها ذات ذكاء، أو بعبارة أخرى فإن مظاهر السلوك الذكي ليست شرطا كافيا لأصالة الذكاء، وقد دعم جون سيرل وجهة نظره تلك ببعض من التجارب العملية، في حين ارجع دريفوس مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى اعتقاد ميتافيزيقي خاطىء طغى على الفلسفة الغربية فحواه أن كل أنواع المعرفة يمكن تمثيلها بطريقة أو بأخرى في صياغة محددة وسافرة في هيئة قضايا القياس المنطقي propositions.

وعلل البعض اعتراضه على مفهوم الذكاء الاصطناعي بكون مفهوم المعرفة والسلوك الذكي القائم عليها لابد أن يرتبط بالمقام الذي نشأت أو تعمل فيه هذه المعرفة أو حدث في إطاره هذا السلوك، وأي عزل للمعرفة عن سياقها الاجتماعي والثقافي هو تبسيط مخل لا يمكن قبوله، وبالتالي لا يمكن تمثيل المعرفة بمعزل عن عالم، أو عوالم، نشأتها وتطبيقها.

أما أهل اللغة فمصدر اعتراضهم على ما يدعيه أصحاب الذكاء الاصطناعي من إمكان محاكاة السلوك اللغوي هو أن فهم اللغة وتوليدها يحتاج إلى ملكات ذهنية ونفسية يصعب محاكاتها، وهي أمور تحتاج إلى خلفية معرفية تفوق بكثير تلك التي تتضمنها كتب القواعد والمعاجم، بل ودوائر المعارف أيضا، والتحدي إذن هو كيف نضع العالم في جوف الآلة؟!!، العالم بموجوداته وأحداثه ومفاهيمه وعلاقاته وقيمه، وكيف يتسق ذلك مع حقيقة أننا ندرك قدرا كبيرا من العالم حولنا من خلال الحس العام commonsense، وبالسليقة أحيانا، وهي نوع من المعرفة يصعب تعريفه ومحاصرته، ناهيك عن الصعوبة البالغة في تمثيله على هيئة صياغة رسمية formal، فهي لا تقبل هذا الأسلوب ـ ولو حاليا على الأقل ـ من التناول.

ويأتي إلينا علماء النفس فيلقون بالزيت على النار عندما يصدرون حكمهم في

عدم جواز فصل المعرفة عن المشاعر المصاحبة لها، فالسلوك الذكي في رأيهم ليس فقط في الرد على الأسئلة بصورة سليمة أو استنتاج الحقائق بشكل دقيق، بل أيضا في قدرة الكائن الذكي - إنسانا كان أو آلة - في أن ينفعل ويتأثر بما حوله، حجتهم في ذلك هو تداخل المواقف النفسية مع آليات التفكير بصورة يتعذر معها الفصل بينهما، فهل يمكن، على سبيل المثال، أن نفصل بين فكر بيتهوفن الذي تجلى في إبداعه الموسيقي وشدة انفعاله وحدة مزاجه؟، وهل يمكن أن نتصور حوارا طبيعيا بين إنسان وروبوت ينطق عباراته بصورة ميكانيكية خالية من الانفعال لا تفرق بين الفرح والحزن ولا بين الرضا والغضب، وهنا موضع الحرج الشديد، فمهما بلغ بنا الخيال لا يمكن أن نتصور آلة ترضى وتغضب وتبتهج فرحا وتكتوي بالألم، حتى لو استطعنا أن نضيف إلى هذه الآلة بعض المظاهر المادية الدالة على هذه الانفعالات في صورة آليات لكسر نظرة العين ورعشة الأيدي ولجلجة الشفاه، أو حتى تصبب العرق من الجبين، فمهما فعلنا سيظل ذلك خداعا سطحيا لا علاقة له بالأصل الطبيعي.

ويأتي الاعتراض من داخل عشيرة الكمبيوتر أيضا، حيث يعتقد بعض علماء الكمبيوتر أن الآلة لا تستطيع إلا أن تعيد ماسبق وإن تم تغذيتها به، وأنها لا تستطيع بأي صورة استحداث معلومات جديدة.

على الرغم من كل هذه الاعتراضات ووجاهتها فقد فشلت في أن تثني مهندسي الذكاء الاصطناعي عن قناعتهم الراسخة، وما زادتهم إلا تشبثا بموقفهم، وهم يؤكدون أن لكل نشاط معرفي نموذجه الحاسوبي، يتخذون من النظرة الفلسفية للمخ البشري القائمة على الوظيفية functionality (١٣٨) منطلقا لهم (في مقابل الثنائية dualism والسلوكية behavioursim والفيزيائية physicism)، فما يعنيهم من منظورهم الوظيفي هذا هو وظيفة المخ البشري لا بنيته أو مادته، وهم يقصدون بالوظيفة هنا أمورا عدة من أمثلتها:

- كيف يقوم الذهن بالعمليات الرياضية؟
- كيف تعمل آليات الاستنتاج للذهن البشري؟
- كيف يفك لبس الألفاظ ويعوض عن المحذوف ويفاضل بين قراءات النص الواحد إن تعددت؟

ـ كيف تدرك الأشياء بالبصر أو بالسمع وتستخلص ملامحها وتسجل في ذاكرة المخ البشري بحيث يمكن مقارنتها بالأشكال والأصوات الأخرى أو يحتفظ بها ليسترجعها في المستقبل عندما تظهر حاجة لفعل ذلك؟

ـ كيف يبرهن النظريات ويطبق القوانين وينشىء القواعد ويرد الفروع إلى الأصول ويعمم الحقائق المتناثرة ويستبعد التفاصيل غير المهمة؟

لو أمكننا محاكاة كل هذه الوظائف فماذا يهمنا إذا كان هذا ذكاء أصيلا أو مصطنعا، طبيعيا أو مفتعلا، وإن كان القائم بالوظيفة عجينة رمادية رخوة من جزيئات الهيدروكربون أو نظام من السيلكون الصلد.

ويعلل أهل الذكاء الاصطناعي فشله فيما مضى بأن الكمبيوتر نفسه لم يكن قد تأهل بعد لمثل هذه التحديات، فلم يكن للأجيال الأولى ما لكمبيوتر اليوم من معمارية متوازية ومتشابكة وسرعة هائلة وسعة تخزين ضخمة (انظر الفقرة ٣: ٢: ٤ من الفصل الثالث)، ولم يكن قد توافر له كل هذا القدر من الإنجازات العلمية الباهرة في مجالات فسيولوجيات الأعصاب وعلم النفس واللسانيات وعلم الخطاب والتي ألقت الضوء على كثير من أسرار المخ البشري، لقد أصبح الطريق ممهدا للقاء المثير بين الآلة والبيولوجي وعلوم المعرفة واللسانيات وعلم النفس، وكل ما يرجوه أصحاب الهمة هو أن تعطى الآلة المهلة الكافية لكي تطور ذكاءها وتنميه، لقد أقاموا تصورهم هذا على أساس من الاعتقاد بأن الكمبيوتر هو أداة يمكن استخدامها في تمثيل البنى المنطقية logical structures بصورة مذهلة لم يتخيلها أحد من قبل، وهم يدعمون وجهة نظرهم ببعض أمثلة النجاح لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل:

ـ نظم آلية قادرة على تشخيص الأمراض تفوقت في حالات عديدة على كثير من الأطباء المتخصصين.

ـ نظم آلية للعب الشطرنج تمكنت من هزيمة كثير من فطاحل اللاعبين المحترفين.

ـ نظم خبيرة ثبت نجاحها في تحديد مواضع للثروات الجيولوجية لم تكتشف بالوسائل البشرية أو الآلية الأخرى (١١٠ : ٤٨).

ـ محاولات مشجعة للترجمة الآلية بين الإنجليزية وعدة لغات أخرى مثل اليابانية والألمانية.

ـ إثبات عدد لا بأس به من النظريات الرياضية، بل إثبات بعض مما عجزت الوسائل التقليدية عن إثباته.

ـ تصميم أجيال متقدمة للروبوت مزودة بنظم رؤية آلية وأذرع ميكانيكية قادرة على التقاط الأشياء الدقيقة بحساسية عالية.

إن رفض مفهوم الذكاء الاصطناعي ربما يكون مرجعه هو أننا قصرنا ملكة الذهن على الإنسان دون غيره من الحيوانات والآلات، وأننا حصرنا الذكاء في نوع واحد هو الذكاء البشري، إن الهدف ليس هو محاكاة هذا الذكاء بعينه، بل صنع ذكاء مختلف، واختلافه لا يعني بالضرورة أن يكون أقل قدرة، وفي ظل هذا المنظور يصبح الذكاء الإنساني نقطة على محل هندسي يربط بين درجات متنوعة من القدرة الذهنية بيولوجية كانت أم اصطناعية.

٤ : ٣ : ٥ كيف يمكن للآلة أن تكون ذكية..؟!

في سعيهم لمحاكاة وظائف المخ البشري انقسمت جماعة الذكاء الاصطناعي إلى معسكرين: المعسكر الأول ـ ويسوده الطابع العملي الهندسي ـ يرى أن بناء هذه الآلة الذكية يمكن أن يتم من القاعدة إلى القمة bottom-up، لذا فهم يقومون بتطوير نظم جزئية يحاكي كل منها وظيفة معينة مثل الإدراك البصري ونطق الكلام وتمييز الأنماط وحركة الذراعين وقبضة اليد وبرهنة النظريات وفهم النصوص وما شابه، وفي رأي هذا الفريق أن محاكاة البنية الداخلية للمخ البشري بجانب أنها مستحيلة فهي ليست مطلوبة أيضا، وربما يكون في ذلك توجه غير صائب من أساسه. على الطرف النقيض يرى المعسكر الثاني في هذا توجها خاطئا، فقناعتهم أن إضفاء صفة الذكاء على الآلة الصماء لا يمكن أن يتحقق دون محاكاة دقيقة للذهن البشري ويتطلب ذلك أن نبدأ من الصفر، بمعنى أن يكون المدخل من خلال الفهم الدقيق لطبيعة المعرفة وماهية اللغة الناقلة لهذه المعرفة، وكشف أسرار النماذج الذهنية للإدراك الحسي وللاستنتاج وحل المسائل، وفهم اللغات بصورة تتجاوز ماقام به علماء النفس في إطار نموذجهم الإرشادي القائم على ثنائية المثيرات وردود الفعل.

لا يمكن لأحد إلا أن يقدر للفريق الثاني أصالـة نظرته وعمقها، في الوقت نفسه الذي لا نستطيع أن ننكر فيه ما لمسعى الفـريق الآخر من دوافع عملية وجيهة، وربما يحقق هـذا التوجـه الهنـدسي العملي بعض نجـاحات على المدى القصير، وقـد حقق بعضها بالفعل، إلا أن الغلبة في النهاية عادة مـاتكون للتوجه العلمي النظري الأكثر أصـالـة، ولا منـاص إذن من سبر أغـوار هـذا الـذهن البشري: كيف يخزن وينظم المعلومات والمفـاهيم في ذاكرته؟ وكيف تتداعى الأفكـار من ذاكرة المدى الطويل إلى ذاكـرة المدى القصير؟ وكيـف تعمل آليـات التحليل والتركيب المختلفـة؟ وكيف يكتشف الحقائق ويصل إلى النتـائج؟ وكيف يحل المسائل ويبرهن النظريـات ويميز الأشكال؟ ولا يتسنى لنـا ذلك دون أن نضع أيدينا على عمليات الـذهن الأولية مثل عمليـات التجريـد والتعميـم والتـلازم والتعاقب والترابـط والمقـارنة واسترجـاع المعلومـات، وذلك كأساس لفهم العمليـات الأكثر تعقيـدا مثل الإدراك البصري، وتلك المتعلقـة بالنشاط اللغـوي (صياغـة التعابير وفهم النصـوص وفض اللبس وما شابه).

ولابد لنا أيضا أن نفهم جوهر عمليـة الابتكار، والذي لخصه البعض في ملاحظة العلاقة بين أشياء تبدو غير مترابطة، إنه الابتكار الذي أدى بأينشتين لأن يلحظ قبل غيره العلاقة بين الكتلة والطاقة، وليبنتز بين الطبيعة وما وراء الطبيعة، وميشيل فوكو بين الجنون والحضارة وفازريلي بين الـرياضيات والفن التشكيلي، ونجيب محفوظ بين عوامة تطفو على النيل ومصر الراقدة على ضفافه.

علينا أن نقر بمدى شجاعة هؤلاء الـذين يسعون رغم كل ما ذكرناه لتطوير آلات ذكية قادرة على اكتسـاب المعرفة وتوليدهـا، قادرة على التكيف والابتكار، آلات تحلل النصوص وتؤلف المقالات وتحل الألغاز وتثبـت النظريات، آلات قادرة على التحاور وإدراك مغزى الحديث ونـوايا من تتحاور معه، وهـم بالحتم يدركون الفـرق الشاسع بين عظمـة المخ البشري الـذي يبدو وكأنـه لا حـدود لقـدراته ومحدوديـة الآلـة التي تحكمهـا مـادة بنائهـا ومقيدات تصميمهـا، ويدركـون الصعـوبة الجمـة في محاكاة بنية هذا المخ بـالغة التعقـيد والذي يتكـون من نحـو ١٠ أس ١١ «خلية عصبية» (١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ نيورنات).

٤ : ٣ : ٦ تمثيل المعرفة

مما سبق، يتضح أن النظام الآلي الذكي هو نظام لمعالجة المعارف سواء تلك المدركة بحواسنا أو المكتسبة من واقع خبراتنا أو المنقولة لنا من غيرنا، والسؤال الآن هو كيف تمثل هذه المعرفة بشكل يلائم مطالب المعالجة الآلية، على الرغم من إدراكي الطابع الفني لهذا السؤال وحرصي على عدم الدخول في التفاصيل التي تتجاوز هدف هذا الكتاب، فإنني رأيت ألا أترك القارىء دون بعض الأمثلة المحددة، بعد ما مضى من حديث سادته نغمة التجريد الفلسفي، من أجل هذا الغرض العملي أعرض فيما يلي باختصار ثلاثة أمثلة لتمثيل المعرفة والخبرة.

(أ) الطريقة الأولى: تمثيل المعرفة في هيئة قواعد

وتستخدم في تمثيل الخبرات العملية، حيث يقوم مهندسو المعرفة knowledge engineers باستخلاص الخبرة من خلال لقاءات مباشرة مع الخبراء البشريين أو من الوثائق الفنية التي يستعين بها هؤلاء الخبراء، بعد ذلك تتم صياغة الخبرة في صورة قواعد على نمط: «إذا كانت س قائمة وص قائمة إذن ع قائمة»، ونعطي مثلا هنا لقاعدة من نظام خبير لتشخيص الأمراض المعدية مثل التهاب المخ (١٠٠ : ٤٣):

- إذا كان موضع مزرعة التحليل هو الدم.
- وماهية الكائنات الحية الميكروية غير معروفة يقينا.
- وإذا كان نوع الصبغة المستخدمة للتعرف على الكائنات الميكروية هو جرامنج GRAMNEG.
- وشكل الكائنات الحية على هيئة عيدان صغيرة.
- والمريض يشكو من التهاب حاد حارق.

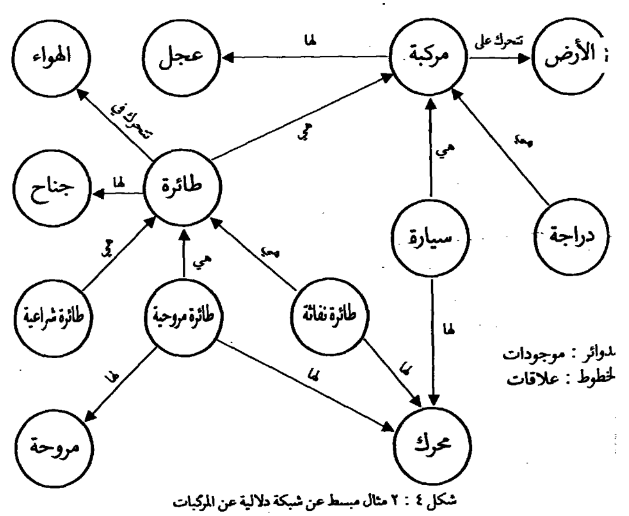
إذن، فهناك احتمال ضعيف أن الكائن الميكروي الذي سبب الالتهاب هو البكتريا الشبيهة بالموناس pseudomonas.

(ب) الطريقة الثانية: تمثيل المعرفة بالشبكات الدلالية

عادة ما تتعامل نظم معالجة المعارف مع الموجودات والأحداث، يحتاج ذلك إلى

تمثيل معرفتنا عن هذه الموجودات أو الأحداث بطريقة هندسية أبعد ماتكون عن الطابع السردي المعتاد، تعتبر الشبكات الدلالية sementic nets إحدى الوسائل العملية لتحقيق هذا الغرض. يمثل شكل ٤ : ٢ مثالا مبسطا لجزء من شبكة دلالية عن المركبات؛ كما يوضح الشكل تتكون الشبكة من مجموعة من العناصر وخطوط الربط، تمثل الأخيرة أنواع العلاقات التي تربط بين هذه العناصر، من أمثلة هذه العلاقات:

- علاقة تضمين implosion («هو» أو «هي»): أي سيارة (هي) مركبة.
- علاقة امتلاك possession (له» أو «لها»): أي طائرة (لها) أجنحة.
- علاقة ارتباط association (علاقة المركبة بسطح الحركة في حالتنا): أي ذي عجل (يتحرك على) الأرض.



شكل ٤ : ٢ مثال مبسط عن شبكة دلالية عن المركبات

(جـ) الطريقة الثالثة: أسلوب الدلالة الرسمية

وتستخدم عادة في تحويل العبارات اللغوية إلى علاقات منطقية من دوال الإسناد باستخدام أساليب الدلالة الصورية formal semantics، وسنأخذ هنا ثلاث عبارات ذات ارتباط دلالي وهي: هرب زيد / هرّب عمرو زيدا، وهرب عمرو بزيد.

- هرب زيد: هي علاقة فعل وفاعل وحيد ويمكن تمثيلها بدالة إسناد أحادية: هرب (زيد).

- هرّب عمرو زيدا: هذه علاقة سببية حيث عمرو هو المتسبب في هروب زيد، لذا يمكن تمثيلها بدالة إسناد ثنائية:

سبب [عمروهرب (زيد)]

- هرب عمرو بزيد: هذه علاقة مزدوجة، طرفاها علاقة السببية في كون عمرو هو المتسبب في هرب زيد وعلاقة المصاحبة في كونهما قد هربا معا، ويمكن تمثيلها بمعادلتي إسناد ثنائيتين:

سبب [عمرو (هروب (زيد)] + [مصاحبة (عمرو، زيد)].

إن تمثيل المعرفة بهذه الصورة يسهل عملية الاستنتاج، ولتوضيح المقصود بالاستنتاج نعطي مثالا لجملة بسيطة مثل «ألقى سامي على منى يمين الطلاق»، والمراد كشف مضمونها بصورة سافرة في ضوء ما تتضمنه قاعدة معارف knowledge base عن العلاقات الزوجية، من هذه الجملة البسيطة يمكن استنتاج الحقائق التالية بالاستنباط، ويلاحظ أن جميع هذه الاستنتاجات لم ترد صراحة، في العبارة المذكورة:

- إن سامي ومنى شخصان بالغان ومتزوجان.
- إن سامي ومنى كانا موجودين في المكان نفسه.
- إن سامي ومنى شخصان مسلمان.
- إن سامي ليس أخرس وليست منى طرشاء.

ـ في أغلب الظن أن سامي ومنى لبسا على وفاق، ويمكن أيضا استنتاج التالي بالاستقراء:

ـ من المتوقع أن يلجأ سامي إلى المأذون لإتمام إجراءات الطلاق وربما تدخل الأصدقاء لفض نزاعهما.

ـ إن أحد الزوجين سيغادر منزل الزوجية إن تم الطلاق.

ربما لاحظ القارىء عدم القطع الذي تتضمنه بعض هذه الاستنتاجات السابقة، وربما قال قائل ما أبسطها من استنتاجات تلك التي أوردناها، فمعظمها يبدو بديهيا بل ربما بدائيا، وهذا بالضبط ما قصدت أن أوضحه هنا لأؤكد ماسبق أن أشرنا إليه في الفقرة ٢ : ٤ من الفصل الثاني من أن ما يبدو بسيطا للإنسان من الصعب على الآلة أن تصل إليه بسهولة.

خلاصة لما سبق يمكن القول إن النظم الخبيرة هي قاعدة معارف knowledge base وآلة استنتاج inference machine، ولكن هذا وحده لا يكفي حيث هناك احتياجات ثانوية لا غنى عنها، من أهمها قدرة هذه النظم على تقديم «حيثياتها» التي بنت عليها حكمها أو قرارها، وذلك حتى يطمئن المستخدم البشري من سلامة الأسس التي أقامته عليها ليقرر بعدها إن كان سيأخذ برأي نظامه الخبير أو يتجاهله.

٤ : ٣ : ٧ التوجهات الكبرى لهندسة المعرفة

من الصعوبة بمكان التنبؤ بتوجهات نظم الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة حيث مازالت مجالا جديدا لم تتحدد معالمه بعد، على الرغم من ذلك يمكن تلخيص التوجهات بشكل عام على الوجه التالي:

(أ) نحو مزيد من التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

(ب) من المواجهة بين الطبيعي والاصطناعي إلى التكامل بينهما.

(جـ) من محاكاة الوظيفة إلى محاكاة الوظيفة والبنية معا.

(د) من القواعد إلى المنطق ومن القاطع إلى المتميع.

(هـ) من اكتساب المعرفة إلى التعلم ذاتيا.

والتالي شرح موجز لكل من هذه التوجهات ومغزاها العربي.

(أ) نحو مزيد من التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يكتسب الذكاء الاصطناعي كل يوم أرضا جديدة، وتشير دلائل كثيرة إلى انتشار تطبيقاته في مجالات متعددة نذكر منها:

- معالجة اللغات الطبيعية NLP: Natural Language Processing ومن أهم تطبيقاتها الترجمة الآلية ونظم آلية للفهم الأتوماتي للنصوص، ونظم معلومات ذكية من أجل البحث المتعمق داخل مضمون النصوص.

- في مجال التعليم والتدريب كتطوير برامج تعليمية ذكية تتجاوز النماذج المبسطة لبرامج الخيارات المتعددة multiple choice أو الأسئلة الثنائية ذات الإجابة بلا أو نعم أو إكمال الفراغات fill - in - the - spaces.

- في مجال الطب خاصة في تشخيص الأمراض وملاحظة المرضى في غرف العناية المركزة.

- في مجال التنقيب عن الثروات المعدنية، وذلك بتطوير نظم خبيرة لتحليل بيانات معدات المسح الجيولوجي وأجهزة اختبار عينات طبقات الأرض.

- في مجال هندسة المواد الجديدة لتحليل المركبات العضوية وغير العضوية.

- في المجال العسكري في تطبيقات الاستطلاع وزيادة دقة تصويب القذائف والقنابل.

- في مجال الكمبيوتر نفسه لميكنة عملية كتابة البرامج automatic programming في ضوء المواصفات الموضوعة لها.

المغزى العربي: يمثل الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة مجالا جديدا يمكن اعتباره مدخلا ملائما للعرب للدخول في تكنولوجيا المعلومات من نقطة انطلاق صحيحة ومتقدمة وذلك للأسباب التالية:

- يمثل الذكاء الاصطناعي مجالا جديدا يمكن اللحاق به في مرحلة مبكرة.

ـ الارتبـاط الوثيق بين الـذكاء الاصطناعـي والمعالجة الآلية للغـة العربيـة، وتعد معالجة اللغة العـربية آليا أحد المقومـات الأساسية لتهيئة المجتمعـات العربية لعصر المعلومات وسنتناول ذلك بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع من هذا الكتاب.

ـ الدور الكبير المتوقع للذكاء الاصطناعي في تطوير البرامج التعليمية.

ـ تمثل تطبيقات الـذكاء الاصطناعي نقلة نوعية في تطـوير البرمجيات، علاوة على تفاعلهـا مع نظم العتاد hardware بصورة أكبر من تلك للبرمجيات التقليـدية، وهو الأمر الـذي يتيح للمتخصصين العرب التركيز على الأساليب الحديثـة للبرمجيات دون إغفال الجوانب المتعلقة بالعتاد.

تحجم كثير من الجامعات والمؤسسـات الأكاديمية العربية عن الانـدفاع في حقل الـذكاء الاصطنـاعي نظـرا لعـدم وضوح أسسـه العلميـة والتطبيقيـة في هذا المجـال المحفـوف بالمخـاطـر، لذا فإن العـرب إذا ما قـرروا أن يركـزوا على هذا المجـال يجب عليهم التفكير في تنظيمات «وسط» تجمع مـابين الروح البحثيـة للجامعات والطـابع العملي للشركات.

من وجهة نظر أخـرى فإن النظم الخبيرة يمكن أن تكون بالنسبـة لنا نحن العرب سلاحا ذا حدين، فهي في جانب تمثل عوضا للخبرة البشرية التي يصعب اقتناؤها أو توافرها في كثير من الحالات وإتاحة هذه الخبرة للمناطق النائية والفئات الفقيرة، وفي جانب آخر ربما تمثل نظم الخبرة حاجز عزلـة جديدا يفصل بيننا وبين المصادر الأولية للمعرفـــة، وربما يتحـــول إلى هجمة شرســـة من صناديـــق سوداء لا نعـرف ما تبطنـه بـداخلها، ويكفي هنـا أن نشير إلى الاهتمام الـذي تـوليـه شركة شلـومبرجـر schlumberger ذات النشاط الـواسع في المنطقة العـربية لتطبيقـات النظم الخبيرة في مجال التنقيب عن البترول (٦٩) وهي عادة ما توكل الأمـور المتعلقة بها إلى أخصائييها من الأجانب.

يجب علينا أن نتابع عن كثب مايجري حاليا لتطـوير برامج تعليم ذكية ونقل هذه التكنولوجيـا للوطن العربي بأسرع ما يمكن، وذلك حتى لا نضطـر بعد فوات الأوان إلى استيراد البرامج التعليميـة من الخارج لنستورد معهـا القيم والمفـاهيم المقرونـة بها.

إن تخلفنا في ذلك سيزيد بصورة كبيرة اتساع الفجوة التعليمية التي تفصل بيننا وبينهم.

ونظرا لأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعتبر إحدى الوسائل الأساسية لشحذ الأسلحة الهجومية والدفاعية، وستكون الولايات المتحدة صاحبة عصا السبق في هذا المجال بلا ريب، لذا يجب علينا دراسة ذلك من الآن لمعرفة ما يترتب عليه من آثار على ميزان القوى بالمنطقة، خاصة أن إسرائيل تبدي اهتماما خاصا بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجالات العسكرية.

وحتى نحمي أنفسنا مما يمكن أن تحمله رياح المعرفة القادمة لنا من أهواء، ربما نفكر في المستقبل القريب في إنشاء مراكز لمعالجة المعرفة على مدى الوطن العربي تتلقى ما يصدره الغرب لنا من معلومات ومعارف لتضيف إليها طبقة أخرى من الذكاء الخاص بنا وفقا لأغراضنا وخلفيتنا بصورة تشبه ما يفعله المترجمون في إضافة حواشيهم وتعليقاتهم، وربما يكون هذا قريبا مما أسماه توفلر بالذكاء المضاف extra intelligence (110 : 136)

(ب) من المواجهة بين الطبيعي والاصطناعي إلى التكامل بينهما:

يميل الكثيرون إلى قبول فكرة أن الذكاء الاصطناعي يجب ألا يناطح المخ البشري بل يجب أن يتكامل معه، فما يبدع فيه الإنسان يصعب على الآلة أن تقوم به، وما تتفوق فيه الآلة يتخلف فيه الإنسان. ومن أبرز الأمور التي يختلف فيها الإنسان مع الآلة قدرة المخ البشري على إدراك الأشياء بداهة وبالحس العام أو المعرفة الدارجة، كإدراكنا أن الأشياء الخفيفة لو سقطت لا تحدث صوتا، وأن العين في مقدمة الرأس، وأن الدموع تتساقط في قطرات بينما يتساقط المطر رذاذا أو سيولا، وأن احمرار الحديد الساخن يختلف في مغزاه عن احمرار الخد، هذه النوعية من المعرفة على ما تبدو عليه من بساطة هي التي يصعب على النظم الآلية حصرها وتمثيلها وتوظيفها، وإن افتقدت الآلة الحس والبديهة، والطلاقة، فهي تتفوق في أمور أخرى ليست بالأمور الهينة، فهي لا تنسى مثل الإنسان، وإن امتاز الإنسان بقدرته على التعامل مع المواقف الطارئة، فهي في المقابل تمتاز بالقدرة على التعامل مع كم هائل من

البيانات، عـلاوة على أنها ـ أي الآلة ـ لا تضجـر ولا تجأر بالشكوى، وتعمل في أي ظرف وفي أي وقت.

رأى البعض في هذا التبايـن اكتمالا لا اختلافا، وهو مايـوحي بتوزيع العمل بين الإنسان وآلته الذكية بما يتفق وقدرات كل منهما، في ظل هذا التقسيم، فالإنسان هو الذي يبتكـر ويتخيل ويتأمل ويتعـامل مع الحالات الطارئة والاستثـنائية، أمـا الآلة فهي وسيلتـه للاستنتـاج والتحليل وتمييز العـلاقات وربط العنـاصر واختزان مـا لا تستطيع ذاكرته حمله. وهكذا تتحول نظم الذكاء الاصطناعي إلى عنصر دعم وتعزيز للذكاء البشري، وربما يكون هـو المخرج لتحرير البشر من المهام الـذهنية الروتينية، لكي يفرغوا إلى ما هو أسمى وأرقى، وحتى يتمكن الإنسان من إثبات ذاته من خلال الإبداع، غاية وجوده في هذا العالم، بدلا من تبـديد طاقته الخلاقة في القيام بالأشياء المعادة والمعتادة.

وربما تؤدي مساندة الآلة للمخ البشري إلى جعله أكثر قدرة على مواجهة المشاكل المعقدة والتعـامل مع التفاصيل، وقد بـاتت أقل حاجة إلى تبسيطهـا أو اختزالها من خـلال أسـاليب التنميط patternization والقولبـة stereotyping، وهي ظـاهـرة متفشية وشبه ملازمة للتفكير المقيد أو المتبرع المتكاسل، التفكير الذي ما أن يحيره أو يـربكـه المعقـد والغـامض حتى يحيلـه إلى مخزون الحلـول الجاهـزة وقـوالب المفـاهيم السائدة، ويسقوط وهـم البساطة (الـوهم الإيبستيمولوجي كما أطلق عليه البعض)، ربما يرى الإنسان العالم بصورة أعمق وأصدق، وربما يكون في استعادته حدة بصيرته أمل في استعادتـه رقة إنسـانيته، ودعنـا نتفاءل لنقـول إن كانت الآلـة التقليديـة قد حررت عضلات الإنسان لتجعلـه أكثر شراسة وطمعا فربما يكون بتحـريرها عقله أن تجعله أكثر ودا ونبلا.

لكي يحدث هذا التنـاغم والتكامل بين الإنسان والآلة لابـد أن يشتركا في الخلفية المعرفية نفسها، وأن تتشابه نماذجها المعرفية وأن يسلس بينهما الحوار باللغة الطبيعية، ومادام الإنسان هـو طرف العلاقة الـذي يتعذر تغييره أو يصعب ـ معذرة يـا عزيزي داروين ـ فعلى الآلـة نفسها أن تتغير وتتكيف حتى ترقى لمستوى التعـامل مع رفيقها التكافلي symbiotic.

المغزى العربي: في عالم الغد، سيواجه العرب غربا متقدما وقد عزز التكافل بين الإنسان والآلـة الذكيـة من قدرة من يمتلكهـا على قهر من لا يمتلكهـا، سيأتي إلينا خبراؤهم ومفـاوضـوهم وسفـراؤهم وجـواسيسهم، وربما أيضـا جنـودهم، وهم مدججـون بأسلحة الذكاء الخفيـة، لتكشف لهم عن مواقفنا ودوافعنـا، وسيأتي إلينا أحفادهم وبرفقتهم حكمة جدودهم في هيئـة نظم الخبرة يتفحصون حالنا ويكشفون عوراتنـا بعيونهم البشريـة ونظم رؤيتهم الاصطنـاعية، ويتوقعـون تصرفاتنـا بحسهم الطبيعي، أو بالاستعانة بآلات استنتاجهم المنطقية.

ألا يـوحي ذلك بضرورة التصرف وبسرعـة لتحـديـد مـاهـو المطلـوب لإحـداث التكافل بين الآلة والعقل العربي، وألا يحتاج ذلك منـا إلى دراسة مستفيضة لبنية هذا العقل ومناهل معرفته ومعوقات تفكيره، لقـد شق لنا الجابري في «بنية العقل العربي» (٤) وقبله آخـرون طرقـا علينا أن نكملها ونعمقهـا، علينا أن نحـدد مصادر المعـرفة العربية التي يجب الاعتماد عليهـا لتكون الأساس في تكوين خلفيـة مشتركة تربط بين الإنسان العربي وآلته الذكية، فكيف يمكن أن يجدي حوار بين إنسان عربي ونظام آلي يحوي في جوفه دائرة معارف أجنبية أو رؤى استشرافية منحازة وما أكثرها.

حتى يسلس الحوار بين الآلة والإنسـان باللغـة العربية الطبيعيـة يلزمنـا دراسات مستفيضة في هنـدسة الحوار conversation engineering، وهو العلم المستحدث الـذي يقوم على اللسـانيـات وعلم الخطاب وعلـم النفس اللغوي، ولابـد أن تشمل دراستنا القضايـا المتعلقة بتعدد اللهجات العربية وازدواجيـة الفصحى والعامية. إن الحوار المتصل يختلف اختلافا جـوهريا عن النصوص السرديـة المكتوبة حيث يشغي هذا الحوار بالـردود التلغرافية المقتضبة، والتلميحات والإشـارات، والاتكال على ما سبق التعبير عنـه واستغـلال شواهـد المكـان ووقـائع المقام الـذي يجري فيـه الحوار، نـاهيك عن دور الانفعالات الصـوتيـة وحركـات اليد ومـلامح الـوجه وكيف تمتـزج جميعها مـع المضمون اللغوي وتتضـافر مـع قرائنه لتـولد شحنـة مكثفة من التـواصل الفكري.

وتجدر الإشارة هنـا إلى النقص الشديد في بحـوث علم النفس اللغوي فيما يخص

اللغة العربية، فهناك كثير من القضايا الشائكة التي مازالت خارج نطاق اهتمام باحثينا مثل علاقة القصد والنية بظاهر ما نبوح به من عبارات لغوية، وكيف يتصرف السامع أو القارىء العربي أمام ظواهر الغموض واللبس المختلفة، وكيف تسعفه ذاكرته وحواسه في التعويض عن المحذوف وإدراك المشار إليه من المشير له وربط ما يسمعه ويقرأه بما سبق أن قيل أو كتب.

(جـ) من محاكاة الوظيفة إلى محاكاة الوظيفة والبنية معا:

هناك في جماعة الذكاء الاصطناعي ـ كما سبق أن وذكرنا ـ مدرسة بأكملها تعتقد في إمكان تطوير نظم آلية ذكية بمحاكاة وظائف المخ البشري دونما حاجة إلى محاكاة بنيته، وذلك على قناعة من أن محاكاة هذه البنية ليست فقط مستحيلة بل ليست مطلوبة في الأصل، إلا أن هناك من يرى في ذلك التوجه نوعا من قصور النظرة سيتضح فشله إن عاجلا أو آجلا، ويرون أن السبيل الوحيد لتطوير آلات ذكية هو في التغلغل في بنية المخ البشري، ولا بديل عن محاكاة بنيته الشبكية بأقصى ما تسمح به رؤيتنا ووسائلنا، ويرى هذا الفريق أن بحوث الذكاء الاصطناعي لابد أن تسير جنبا إلى جنب مع علم فسيولوجيا الأعصاب، وذلك في إطار علاقة تبادلية تقدم فيه الفسيولوجيا النموذج ويقدم فيه الذكاء الاصطناعي معمل الاختبار ووسيلة التحقق من مدى وجاهة هذا النموذج.

المغزى العربي: يمثل ما سبق أحد التوجهات العلمية التي تفرض على الجامعات ومراكز البحوث العربية الاهتمام بالدراسات عبر التخصصية interdisciplinary، وكثير منا يخلط بين ما يعنيه الاتجاه عبر التخصصي والإلمام الموسوعي بالعديد من المعارف المتنوعة، إن المفكر عبر التخصصي ليس هدفه الإلمام بل المواءمة والالتئام وما أشد الفرق بينهما، ويشهد تاريخنا التربوي والثقافي بعجزنا الشديد عن تخريج مثل هذه النوعيات، وهو الوضع الذي أدى بمجالاتنا العلمية والمهنية والثقافية إلى أن تصبح مجموعة من الجزر المنعزلة، وإن جاز هذا في الماضي فهو لا يجوز فيما يخص عصر المعلومات، حيث الكمبيوتر معول هدم فعال لإسقاط الحواجز بين مختلف العلوم والتخصصات، وليس هذا من قبيل التفريع والتنويع العلمي. ولكنه ضرورة

فرضتها علينا طبيعة المشاكل التي نواجهها في عالم اليوم شديد التعقد والتشابك .

ويوجب علينـــا ذلك أيضا الاهتمـام بدراسات علم اللسـانيات الأعصـابية neurolinguistic ، ويلح على الـذهن هنا مـا قاله نعـوم تشومسكي من أن مـدخل الحل لإشكـاليـة اللغـة ربما يكـون في البيـولـوجي وليس في المنطق أو الـريـاضيـات (٨٠ : ٨) . علاوة على ذلك فإن على مهندسي نظم الكمبيوتر العرب الاهتمام بما يجري على صعيـد computational neuroscience حيث يمكن أن يكـون أحد المنـاهل الرئيسية لاستحداث أشكال مبتكـرة لمعمارية نظم الكمبيوتر والمعلومات .

(د) من القواعد إلى المنطق ومن القاطع إلى المتميع :

كما أوضحنا في الفقـرة ٤ : ٣ : ٦ من هذا الفصل يتم تمثيل المعرفة إمـا من خلال القـواعـد أو الشبكـات الـدلاليـة أو التمثيل المنطقي ، ولا شك في أن المنطق يفـوق الطريقتين الأخريين بصفتهما نـوعا من التقريب الهندسي ، إن المنطق هـو أكثر الطرق فاعليـة لتمثيل المعرفة بصـورة سافرة يمكن لـلآلة أن تتعامل معهـا حيث يظهر على السطح ما تبطنه العبارات ، ويحدد بصورة قاطعة العلاقات التي تربط بين المقدمات والنتائج .

وإذا كانـت الريـاضيات قد أعطـت الحل لقواعد البيـانات (حيـث وهبها الجبر العـلاقي Relational Algebra أساسهـا العلمي لتحـل قواعـد البيانات العلاقية relational data bases محل أجيالها البـدائية التي قـامت على التقريـب الهندسي) ، فإن المنطق على مـا يبدو ربما يكـون هو المدخـل السليم نحو أسـاس علمي لقواعـد المعـارف . إن التمثيل المنطقي يبسط مهمة آلـة الاستنتاج ويـزيد من سرعتهـا حيث تتحـول عمليـة الاستنتـاج إلى سلسلـة من العمليـات الأوليـة لـلاستنتـاج المنطقي واسترجاع المعلومات وقديما عرف العرب المنطق بأنه «علم الآلة»(١٢) .

ولكن كيف نحيل معـارفنـا بما تشتملـه من مسلمات وبـديهيـات وحـدس ، ونصوصنا وما تحويه من غمـوض ولبس وحذف وإطناب إلى صيغ منطقية ، أو بقول آخر كيف لهذا المنطق القاطع أن يستوعب الواقع ذا التضاريس الحادة غير المنتظمة ، لقد ظهـر للجميع أننا بحاجـة إلى منطق ، بل مناطق ، أرقى من منطق الـرتبة الأولى

first order logic الذي وضـع أسسه أرسطو والمبنـي على القياس أصلا (كـل قرشي عـربي، وخـالد قرشـي، إذن خـالد عـربي) نحن في حاجـة إلى منطق غير رتيب nonmonotonic قـادر على التعامل مع غير المنتظم، ومنطق احتمالي طـوري modal يستطيع أن يتعـامـل مع تعبيرات مثل «ربما» و«في أغلب الظـن»، و«من المفضل»، منطق حساس للفـروق في معاني الكلمات، يستطيع أن يفـرق بين «يلعب» و«يعبث» و«يلهو»، وبين «الحب» و«العشق» و«الوله»، منطق يستطيع أن يميز بين ما تشير إليه صفـة صغير في عبارة «فأر صغير» و«فيل صغير»، نحن نـريد منطقـا يتعامل مع نيـة المتكلم وعـلاقتهـا مع مضمون مـا يـبوح بـه أو يفهمـه من عبارات، ومنطقـا يـربط مضمون هذه العبارات بالعالم الخارجي الذي تعبر عنه، فلم يعد يكفينا منطق منغلق على المادة المعرفية الكامنة في العبارات المنطوقة أو المكتـوبة دون ثمة علاقة بخارجها، نحن في حاجـة إلى منطق يحاصر العلاقة بين ألفاظ اللغـة وما هو خارج نطـاق اللغة وخارج نطاق المعاجم، أي العلاقة بين الحدث اللغوي والمقام الذي وقع به.

نحن أيضـا في حـاجـة إلى أن نتعامل مـع الحدس، هذه المعـرفـة «البكـر» وخط المواجهـة الأول مع ما نـواجهـه من مواقف، وكـذلك مع المتميع غير المحـدد، ومع الحقائق غير المكتملة، والأشكال الباهتـة المهتزة، فعلى النظم الآلية أن تميز الأشكال من ملامحها العامة، وأن تعوض النقص وتستعيض عن المحذوف بما يتوافر لديها من قـرائن، إن علينـا أن نستخلص الجوهر من ضـوضـاء التشـويش ونخلص ونستنبط المعاني الخالصة مما يشوبها من حيل المناورات اللغوية.

لقد أظهـر الذكاء الاصطنـاعي أن العدة المعـرفية التي ابتدعهـا الإنسان وقنع بها طوال العصور الماضية لم تعد كافية لإدراك عالمه بصورة أدق وحل ما يحيطه من مشاكل محيرة بالغة التعقيـد، إن عليه أن يسقط «الوهـم الإبيستيمولـوجي» الذي استرخى في ظله فيما مضى ليواجه العالم بكل ما يكتنفه من مظاهر التعقيد والتداخل.

المغزى العربي: إن معظم طلبة أقسام اللغات بجامعاتنا ومجامعنا اللغوية في شبه غيـاب عما يجري حاليـا فيما يخص عـلاقـة الريـاضيـات والمنطق بـالدرس اللغـوي

الحديث، وهو أمر يوجب مراجعة دقيقة للعدة المعرفية التي يواجه بها علماء اللسانيات لدينا إشكالية اللغة. وللحديث بقية في الفصل التاسع من هذا الكتاب.

إن علينا أن ننتقل بآليات معرفتنا اللغوية إلى آفاق جديدة، فعلى سبيل المثال يجب الاهتمام بتطبيق إنجازات علم الحدس heuristics والدلالة التفاضلية preferential semantics في فهم العملية الذهنية المعقدة التي يقوم بها القارىء العربي لفك اللبس الناجم عن غياب التشكيل وسأكتفي هنا بمثالين:

مثال فك اللبس: في جملة مثل «عمد وجه قبلي تزور مصر»، يلاحظ القارىء أن كل كلمة من هذه الجملة يمكن تفسيرها بأكثر من وجه نظرا لغياب التشكيل، فكلمة «عمد» لها ٨ قراءات ممكنة، وكلمة «وجه» لها ٧ و«قبلي» لها ٨ و«تزور» لها ٤، أما «مصر» فثلاثة، وسأكتفي هنا بإعطاء بدائل كلمة مصر (مصر البلد ومصر اسم الفاعل من يصر على، ومصر اسم المفعول لما يوضع في صرة) وأترك للقارىء مهمة استنباط احتمالات التشكيل للكلمات الباقية، إذا ما أخذنا جميع القراءات الممكنة نجد أن لدينا ٨×٧×٨×٤×٣ أي ٥٣٧٦ احتمالا لتركيب هذه الجملة القصيرة، ليس من المعقول أن القارىء العربي يقوم بفرز جميع هذه البدائل حتى يهتدي إلى القراءة الصحيحة، تلك القراءة التي يصل إليها بحدسه ومن أقصر الطرق. ما يثير الدهشة هنا أن هذه العملية الذهنية الأساسية التي تكمن وراء هذا «الجشتالت» اللغوي ورغم محوريتها في عملية القراءة العربية وتعليم اللغة لم تتعرض إلى الآن لأي دراسة جادة سواء من قبل النحويين أو الدلاليين أو التربويين أو علماء النفس اللغوي العرب.

مثال للتفضيل: لو أخذنا جملة غير مشكلة مثل «جاء الرجل العظيم الثراء» في غياب قرينة سياقية يمكن أن يكون لهذه الجملة البسيطة ثلاث قراءات محتملة: الأولى تعني المعنى المقابل لوصول رجل ذي ثراء عظيم، والثانية تعني هبوط الثراء على رجل عظيم، أما الثالثة فتفترض وجود ضمير مستتر لتعني شخصا ما قد جاء للقاء الرجل ذي الثراء العظيم، وفي جملة مثل «لقد شاهدوا جمال السودان» تزدوج القراءة: مرة تختار جمال بمعنى جمع الحيوان المعروف ومرة المعنى المضاد للقبح.

نحن بلا شك في حاجة إلى سبر أغوار آلية التفضيل النحوية الدلالية التي تجعلنا ننتقي من القراءات أنسبها، ولا شك أن بحثا كهذا يتطلب بجانب علوم النحو والدلالة دعما من علم النفس والإحصاء وعلوم التربية، ونظم الإعراب الآلي للنصوص العربية غير المشكلة.

من جانب آخر فإن الدول النامية، ومنها وطننا العربي بالطبع، يجب أن تبدي اهتماما أكبر ببحوث المنطق المتميع fuzzy logic نظرا للطبيعة الخاصة لما تواجهه من مشاكل يصعب توصيفها، وذلك لسببين رئيسيين: أولهما ظاهرة نقص المعلومات المتفشية في البلدان النامية، والسبب الثاني هو عدم سيطرة هذه الدول على مقدراتها التي يوجهها سواها وبالتالي يجعلها عرضة لمتغيرات لا قبل لها بها.

(هـ) من اكتساب المعرفة إلى التعلم ذاتيا:

يعيب الأجيال الحالية من نظم الخبرة أنها تقتني معرفتها وتبني قواعد هذه المعرفة من خلال وسيط بشري (مهندس المعرفة knowledge engineer) يغذيها بهذه المعرفة مصفاة بعد أن يتمثلها من مصادرها الأصلية سواء من خلال لقائه المباشر مع الخبراء البشريين أو الرجوع إلى وثائقهم ومآثرهم، ورغم دوافعه العملية يبدو هذا الأسلوب لاكتساب المعرفة متكلفا وغير طبيعي، حيث تظل به نظم الخبرة عالة على مهندس المعرفة الذي يطعمها ويواليها بكل ماهو جديد في مجال تخصصها، إن في هذا تعارضا أساسيا مع كون المعرفة متجددة وقابلة للإهلاك أيضا، وكلما زادت سرعة إيقاع حركة المجتمع تقادمت الخبرات والمعارف بمعدل أسرع، لذلك فعلى مصممي النظم الخبيرة، إن أرادوا لها أن ترتبط بالواقع الحي، أن يكسبوها القدرة على التكيف مع هذا الواقع، أو بقول آخر على النظام الخبير أن يكون له ملكة التعلم ذاتيا مباشرة من الواقع دون وسيط أو معين، ولكن كيف للآلة أن تعلم نفسها؟ هذه هي الغاية الأسمى التي تسعى إليها هندسة الذكاء الاصطناعي.

بصورة عامة، فإن التعلم هو التقاط الجديد ومقارنته بما سبق تعلمه، وملاحظة العلاقات، والوصول إلى العام من خلال عدد محدود من التجليات الخاصة، أو الأمثلة الحاكمة، لذا فإن الآلة ذات القدرة على التعلم الذاتي يجب أن تتوافر لها

الوسائل العملية لاكتساب المعرفة مباشرة من المشاهدات الواقعية باستخدام وسائل تحاكي وظائف الإدراك البصري والسمعي والحسي، ووسائل الفهم الأتوماتي لتحليل مضمون النصوص تلقائيا. إن على الآلة المتعلمة أن تميز وتلخص وتجنب الزوائد غير المهمة وتخلص إلى الجوهر، نقيا، ليس هذا فقط بل يجب أن تكون الآلة قادرة على «تقطير» المعرفة المكتسبة في بنية من المفاهيم المجردة والحقائق القاطعة، ومادام الأمر هكذا فلا سبيل لتحقيق كل هذه الإمكانات الطموحة، إلا أن تقترض نظم التعلم الذاتي الآلية من الإنسان طرق تعلمه كالتعلم بالاكتشاف، والتعلم من خلال التجربة والخطأ، والتعلم من خلال الأمثلة، والتسلسل المنطقي وكيفية صياغة القواعد والتأكد من صحتها أو بلورتها من خلال التعلم المتدرج.

ولن يقف الأمر عند هذا الحد بل سيجد مطورو هذه الآلة الذكية أنفسهم مضطرين إلى أن تتعلم الآلة من الإنسان كيف تتغاضى عن الأخطاء والهفوات وكيف ترجىء أمرا أو أمورا إن صادفها ماهو أجدر بالاهتمام أو العجلة، وربما احتاج الأمر إلى أن تتعلم منه فضيلة النسيان حتى تخفت البيانات المتعلقة بالأمور القديمة لكيلا تطغى على تلك الخاصة بالأمور الأحدث والتي غالبا ماتكون أجدر بالاهتمام، وربما نضطر أيضا ـ كما اقترح البعض ـ إلى أن تتعلم الآلة رذيلة الكذب (١١٠ : ١٠١)، فعندما تتعامل الآلة مع الواقع بكل ما ينطوي عليه من أمور بالغة التعقيد ستضطر الآلة أن تكذب للأسباب نفسها التي يكذب من أجلها الإنسان، ، ونقصد ضرورة اللجوء إلى التبسيط حتى تبدو المسائل قابلة للسيطرة وقابلة للوصف والتفسير، وهنا ستضطر الآلة للتقريب أو الانتقاص من الحقيقة عمدا. ربما كانت هذه المصاعب هي التي أدت بزيبانيك أن يذهب إلى استحالة أن تحاكي الآلة الإنسان، وقد أضاف من عنده إلى ما ذكرناه من مصاعب جسام ما نعجز جميعا أمامه عندما تهكم متسائلا: «كيف لهذه الآلة أن تحاكي زلة الإنسان العبقرية في فعل الأشياء الصحيحة من أجل الأهداف الخطأ» (١٤٨ : ٢٠٦).

إن مصممي النظم الآلية يسعون لإكساب نظمهم القدرة على تعديل نفسها تلقائيا عند حدوث تلف أو عطل جزئي بها، أو بقول آخر يريدون أن يحاكوا نوعا ما من مرونة تكيف وظائف المخ البشري عندما تتلف بعض خلاياه، وكيف يحدد موضع التلف ويحتويه ويغير مسارات العمليات الذهنية التي كانت تمر من خلاله.

المشكلة في ذلك أن عملية التعلم في جوهرها هي عملية يسودها طابع الاستقراء أو تجاوز الشواهد إلى ما يجبها أو يتعداها من المبادىء العامة، ، معظم ما توارثناه من منطق يسوده طابع الاستنباط لتطبيق المبادىء وصولا إلى النتائج، هذا هو التحدي الحقيقي والذي سيطول قبل أن يجد له أهل الذكاء الاصطناعي حلولا جذرية لما يطرحه من مشاكل، وما أكثرها.

للمغزى العربي: سأكتفي هنا بسرد بعض المهام والملاحظات:

ـ يجب الحرص على اقتناء مايتوافر حاليا في نظم الخبرة، حيث يمثل معظمها محاولات أولية لم ترتق بعد إلى المستوى العملي المطلوب، ويجب الأخذ في الاعتبار كيفية تحديث قواعد المعارف المقامة عليها هذه النظم وتدريب كادرات من مهندسي المعرفة العرب.

ـ يجب الاهتمام أيضا بالدراسات الخاصة بالنص العربي وكيفية تحليل مضمون هذه النصوص في ضوء الاتجاهات الحديثة مثل تلك القائمة على «ما بعد البنيوية»، وطرق البحث عن المعلومات بأسلوب النص الفائق hypertext وللحديث بقية في الفصل الثامن الخاص بعلاقة الثقافة العربية بتكنولوجيا المعلومات.

ــ علينا أن ندرك العلاقة العضوية ذات الطابع التبادلي بين منظومة التربية ومنظومة المعلومات، وهو ما سنتطرق إليه في الفصل العاشر من هذا الكتاب.

ـ يجب على المختصين العرب الاهتمام ببحوث الشبكات الأعصابية neural nets حيث تمثل نهجا علميا واعدا في كثير من مجالات النظم الآلية للتعلم ذاتيا.

ـ يمثل علم synergism (أو علم التكيف الآلي كمصطلح أولي اقترحه له هنا) فرعا جديدا يمكن للعلماء العرب اللحاق به منذ بدايته، يسعى هذا العلم إلى دراسة ظاهرة تكيف النظم البيولوجية والمادية، وكيف تعيد ترتيب عناصر منظومتها بما يتفق والمتغيرات الخارجية (١٣١ : ١٩٢)، يعد علم التكيف الآلي مدخلا أساسياً من أجل فهم عمليات معالجة المعلومات التي تجري داخل المخ البشري.

٤ : ٤ هندسة البرمجيات

٤ : ٤ : ١ فوضى لم تعد محتملة

من الأشياء المعتادة في صناعة البرمجيات أن تتجاوز خطة تنفيذها الوقت المخطط لها، وبكثير، وقد لوحظ أن كثيرا من مشاريع تطوير البرمجيات تحقق نسبة إنجاز عالية في فترة قصيرة نسبيا وما أن تقترب من الاكتمال حتى تظهر المشاكل ويزحف المشروع ليدخل في دوامة من التعديلات تؤدي في النهاية إلى إطالة وقت التنفيذ، وفي حالات غير قليلة يقبر المشروع تاركا وراءه حالة شديدة من غضب الإدارة وإحباط المستفيدين، والأخطر من ذلك أنه يفقد المنشأة جزءا كبيرا من الثقة في جدوى نظم المعلومات ومصداقية القائمين عليها.

بعد سلسلة من التجارب الفاشلة في تطوير البرمجيات على اختلاف مجالاتها ودرجة تعقدها، ومع تعاظم دور البرمجيات في نظم المعلوماتية إلى أن أصبحت أضخم بنود ميزانية تطويرها، أيقن الجميع أن عملية تطوير البرمجيات أعقد من أن تترك لمحاولات الهواة من مخططي البرامج ومحللي النظم، خاصة وهي فئة من العاملين يصعب مراقبة معدلات إنتاجهم، والإمساك بأخطائهم أو اكتشاف جوانب القصور في أدائهم، لقد أصبح الأمر يمثل درجة من الفوضى لا يمكن التغاضي عنها مع زيادة اعتماد المؤسسات على نظم المعلومات، مما لزم معه ضرورة إخضاع عملية تطوير البرمجيات للمنهجية الهندسية والمحاسبة الإدارية الدقيقة، وخرجت إلى الوجود هندسة البرمجيات software engineering بهدف وضع أسس ومعايير دقيقة لمهام التنفيذ والإشراف الخاصة بجميع مراحل تطوير البرمجيات.

لقد كان التركيز في الماضي منصبا على أعمال التصميم والبرمجة في حين أهملت المهام الحيوية الأخرى مثل تحديد الاحتياجات، وهي المهمة التي كانت تترك في الغالب للفنيين، وغالبا ما تتم بصورة متسرعة غير دقيقة لتظهر أوجه القصور في مراحل متأخرة من تنفيذ المشروع وتتوالى التعديلات وإعادة مراجعة المواصفات وإعادة كتابة أجزاء كبيرة من البرامج.

ويمكن باختصار تحديد الدوافع التي أدت إلى تعقد عملية تطور البرمجيات مما

أدى إلى ظهور الحاجة لهندستها إلى العوامل الرئيسية التالية :

(أ) تتعامل نظم المعلوماتية في معظم الأوقات مع نوعيات من البشر متفاوتة سواء من حيث دورها أو مستوى مهارتها، فهي تتعامل مع مستويات الإدارة العليا ومع أدنى مستويات التشغيل.

(ب) تعقد التطبيقات مع زيادة رغبة المستخدمين في توسيع وتعميق خدمات النظم الآلية.

(جـ) لقد أصبح التغيير أحد ثوابت المجتمع الحديث، وكان لابد أن ينعكس ذلك على طبيعة البرمجيات التي تتعامل مع هذا الواقع سريع التغير، لقد أصبحت قابلية البرمجيات للصيانة **maintainability**، أي سهولة إدخال التعديلات والتحسينات عليها، واحدا من أهم شروطها الأساسية.

(د) مع تسارع إيقاع الأعمال أصبحت السرعة في إدخال نظم المعلومات الجديدة وتحسينها عاملا مهما يتوقف عليه الأداء الكلي لمؤسسات الأعمال، وقد تطلب ذلك إدارة حازمة لمشاريع تطوير البرمجيات نظرا لكلفة التأخير العالية.

(هـ) دخول تطبيقات المعلومات في مجالات جديدة، كالإنسانيات، وتصديها لمشاكل معقدة ومستحدثة لم تعهدها من قبل، كمشاكل التلوث مثلا، وهي بلا شك تختلف عن المشاكل الروتينية مثل حسابات الأجور، وبالتالي فهي بحاجة إلى تخطيط أكثر تفصيلا ومتابعة أكثر دقة حتى يمكن محاصرة المجهول وغير المتوقع بأكبر قدر ممكن.

٤ : ٤ : ٢ التوجهات الكبرى لهندسة البرمجيات

يمكن حصر التوجهات الكبرى لهندسة البرمجيات في النقاط الرئيسية التالية :

(أ) من الأسلوب العشوائي إلى الضبط الهندسي.

(ب) من المستخدم المتلقي إلى المستخدم المشترك.

(جـ) من الإحلال إلى التغيير الشامل.

(أ) من الأسلوب العشوائي إلى الضبط الهندسي:

حدد معهد هندسة البرمجيات بالولايات المتحدة SEI خمسة مستويات لضبط درجة النضج المنهجي في إدارة وتنفيذ المشروع المعلوماتي تتراوح مابين الأداء الفوضوي والأداء الأمثل opitmal (٨٤)، وهذه المستويات هي:

المستوى البدائي أو الأولي initial: حيث يسود الأسلوب العشوائي عملية تطوير البرمجيات التي تتم من خلال تكرار المحاولة والخطأ.

المستوى المتكرر repeatable: وهو أسلوب يعتمد على الخبرة التي اكتسبها الأفراد فيما سبق من نظم في تطوير نظم جديدة في المجال نفسه عادة.

الأسلوب المحدد defined: حيث تطبق بعض المعايير الكيفية لقياس أداء التطبيقات وتنفيذها.

الأسلوب الخاضع للإدارة manageable: حيث تطبق المعايير الكمية لقياس كفاءة التطبيقات وأداء منفذيها.

أسلوب الأداء الأمثل optimal: استمرارية تحسين النظام وتحسنه حيث يغذي النظام نفسه عن طرق التغذية المرتدة feedback وصولا لحالة الأداء الأمثل.

لقد وضعت عدة نظم لدعم مهام هندسة البرمجيات بوساطة الكمبيوتر مثل: منهجية هندسة البرامج بمساندة الكمبيوتر CASE: Computer Aided Software Engineering ونسختها المطورة المعروفة بالنظام المتكامل لهندسة البرمجيات بمساندة الكمبيوتر I-CASE: Integrated CASE (٧٢) وتتضمن هذه النظم وسائل عديدة لدعم جهود تحديد الاحتياجات ووضع المواصفات والتصميم والبرمجة والاختبار والتوثيق وصيانة النظم.

المغزى العربي: بشكل عام، يمكن القول إن دول العالم العربي شأنها شأن معظم دول العالم النامي في حاجة أشد لهندسة البرمجيات نظرا لأن التكنولوجيا المتقدمة للمعلوماتية يتم تطبيقها في مناخ غير مواتٍ، وذلك خلافا لما يحدث في الدول المتقدمة حيث جميع الظروف مهيئة لاستيعاب المتغير المعلوماتي، ونلخص هنا بعض

هـذه الأسبـاب التي جعلت من هنـدسـة البرمجيـات مطلبـا ملحـا في المجتمعـات المتخلفة:

ـ غيـاب الإدارة الـواعيـة وعـدم قـدرتها على تحديـد أهـداف نظم المعلـومـات واحتياجاتها بـدقة، وفي كثير من الأحيان يستغل الفنيون هذا الـوضع لاتخاذ ما يحلو لهم من قرارات وتوجهات.

ـ الحالة المترديـة لظروف العمل وأساليبه اليدويـة ووثائقه وملفات بيانـاته، وهو الوضع الذي يزيد من صعوبة تحويلها conversion of manual records أو دمجها في النظـام الآلي، وزيـارة واحدة لأحـد أقسـام الأرشيف ومـراقبة المخـازن أو شـؤون العاملين في كثير من أماكن العمل العربية تكفي لإثبات صحة هذه المقولة.

ـ غـالبا مايكـــون هناك قيــود على المستخدم العـربي في اختيار أنـواع المعدات hardware مما يلقي عبئا أكبر على من يقوم بتنفيذ الشق البرمجي.

ـ تخلـو السـاحة العـربية من جهود جادة للنقـابات المهنية والجماعـات العلمية، كتلك التي قـامت بها منظمات أجنبيـة مثل ACM, IEEE, IEE, BCS، لـوضع مواثيق شرف لمهن قطاع المعلومات واعتمادها certification مثل تلك الخاصة بمهن البرمجة وتصميم النظم وخـلافه، ممـا يجعل من هندسـة البرمجيات خط الـدفاع الأول وربما الوحيد حاليا ضد الأداء غير المنضبط لبعض المتخصصين.

ـ نظـرا للظروف غير المستقـرة في معظم البلدان العربيـة، وتفشي ظاهـرة تعديل القوانين واللـوائح بها، لذا فإن تطبيقات المعلومـاتية في الوطن العـربي يجب أن تكون على درجة عاليـة من المرونة بحيث تقبل الإضافات والتعديلات الطـارئة، وهو الأمر الذي يستلزم جهدا هندسيا أكبر وأعمق.

ـ في كثير من الأحيان، تلجأ بعض المؤسسات العربية والدول العربية التي تتلقى معونات أجنبيـة إلى الاستعانة بالخبراء الأجـانب لإدخال نظم المعلومـات، وقد تكرر إغفال هـؤلاء الخبراء الأمور المتعلقة بتـوثيق النظام system decumentation إمـا لتعاملهم مع الزبون العربي بأسلوب «الصفقة الوحيدة»، أو من أجل أن يستمر هذا

الزبـون معتمدا عليهم في تشغيل النظام وصيـانته، ولا يحمي الطـرف العربي في مثل هذه الأحوال إلا إلزام الخبير الأجنبي بمبادىء وأساليب هندسة البرمجيات.

ويجب التركيز هنا على نقطة اختلاف مهمة بين أهداف إدخال نظم المعلومات في الغرب وأهـدافها في وطننـا العربي، فبينما تركـز هندسـة البرمجيات لـديهم على الأمور المتعلقة بتخفيض الكلفة وتقليل العمالة وزيادة المردود الاقتصادي، وهي أهداف بلا شك مهمة بـالنسبة لنـا أيضا ولكنهـا ليست كافيـة، تبرير ذلك أنـه يجب النظر إلى عملية إدخال نظم المعلـومات بصفتها عملية تنمية شاملـة لأساليب العمل وقدرات العاملين على حد سـواء، فكل من مارس خبرة إدخال تطبيقات المعلومـاتية في أركان الوطن العربي سرعان ما يكتشف أن نظام المعلومات وحده لا يكفي لإحداث التغيير أو الهدف المطلوب، وعادة مـا تتفرع المهام لتنمية مهارات المديـرين والخلفية العلمية والمهنية لكثير من العـاملين، من أمثلة ذلك، ومن واقع تجربة الكـاتب الشخصية، تنمية قدرات المديرين في إدارة ومتابعـة المشروعات وكيفية إدارة الاجتماعات ومهارات التراسل والتخـاطب، وكـذلك تعـريف المحـاسبين المراجعين بـالأسـاليب الحديثـة لمحاسبة التكاليف والتحليل المالي وتخطيط الموازنات.

إن إدخـال نظم المعلومـاتية في المؤسسـات العربيـة هو مهمـة اجتماعية في المقـام الأول، ولهذا السبب فإن نقل منهجيـات هندسـة البرمجيات التي وضعت في الغـرب بحذافيرها هو إجراء قاصر، حيث يلزم تطـويع هذه المنهجيات لظروفنا وأهدافنا ومن أهم الجوانب الذي يجب الاهتمام بها:

- مـراعاة المردود الاجتماعي الشـامل والكلفة الاجتماعية الشـاملة وعـدم الاكتفاء بالمردود الاقتصادي دون غيره أو الكلفة المباشرة مع إهمال الكلفة غير المباشرة والخفية hidden cost.

- الاهتمام بالأمـور المتعلقة بالهندسة العكسيـة حتى يمكن فك طلاسم البرمجيات المنغلقة في حالة غياب الخبير الأجنبي أو اختفائه أو ترك المختصين العمل.

- التركيز على الإجـراءات الخاصـة بتسلم النظم take-over من بيـــوت الخبرة الأجنبية التي قامت بتطويرها.

ـ التأكـد من مرعاة الآثار الجانبية لإدخـال نظم المعلومات كأثـرها في نمو الإدارة الوسطى والتهرب من المساءلة.

ـ زرع شق تنمية الموارد البشرية في جميع عناصر المنهجية ومراحلها.

ـ الاهتمام بالأمور المتعلقة بتطويع حزم البرامج الجاهزة لظروف بيئة العمل العربية customization ووضع الضوابط التي تحمي الزبون العربي من اقتناء البرامج الجاهزة غير الملائمة أو التي يصعب صيانتها أو تطويرها.

(ب) من المستخدم المتلقي إلى المستخدم المُشارِك:

ساد التكنوقراطيون في الماضي ـ ومايـزالون في كثير من المواقع ـ عملية تطوير نظم المعلوماتية وأُهمِل المستخدم، والذي عادة مايوعد بعلاج ناجع لمعظم مشاكله وبنظام متكامل يخلو من كل سوء يسلم له على صينية من الفضة، لتجيء النتيجة في أغلب الأحيـان مخيبـة لـلآمـال، ويكتشف «الملعوب» بعـد فـوات الآوان، ولإرضـاء هـذا المستخدم بصورة شكلية عادة ما تشكل لجان التوجيه steering commitees ولجان المستفيـــدين user commitees، وهي لجان تفقـد فاعليتهـا بفعل سيطـرة الفنيين عليها، وقد ساعد على نمو هذا الانحراف مركزية نظم الحاسبات في الماضي ووقوعها بـالتـالي في قبضة حفنـة من أهل الاختصـاص، في حين اقتصر دور المستخـدم على تغـذية البيـانات وتلقـي النتائج دون إسهـامات حقيقـة وفعـالة في عمليـة التطويـر المعلوماتي داخل المنشأة.

مع انتشار الحاسبـات الشخصية ونمـو التوجه نحـو لا مركـزية نظم المعلـومات استعاد المستخـدم مكانته وقد أدرك أنـه هو الذي يـدفع كلفة تطورها المبـاشرة وكلفة أوجه القصـور فيها، المباشرة، . وغير المبـاشرة، وتحول المستخدم من متلق سلبي إلى مشارك هام في جميع مراحل تطوير البرمجيات بصفة عامة ومرحلة تحديد الاحتياجات بصفة خاصة حيث يتوقف عليها مصير النظام كله، وأي خطأ في تحديد الاحتياجات يحتاج إلى جهد كبير لتصويبه كلما تقدمنا في تنفيذ النظام.

المغزى العربي: تعد مشاركة المستخدم العربي في عملية تطوير البرمجيات مدخلا

أساسيا ليس فقط لضمان سلامة التنفيذ بل لإتاحة الفرصة لتنمية قدرات المستفيدين وتهيئتهم لتقبل النظام الجديد والتكيف مع الآثار المترتبة عليه في أساليب العمل وتنظيماته، وكذلك من أجل زيادة المناعة ضد «كاموفلاج» الفنيين وإزالة عقدة الخوف من النظم الآلية التي يعاني منها الكثيرون خاصة في المجتمعات النامية.

تتسم عمالة المعلومات في العالم العربي بمعدلات عالية لتنقلها من عمل إلى آخر، خاصة في دول الخليج التي تعاني كثيرا من عدم استقرار العمالة الوافدة بصفة عامة وعمالة المعلومات بصفة خاصة، لذا فإن مشاركة المستخدم الذي هو بالحتم أكثر استقرارا وولاء لجهة عمله هي رابطة العقد بين الأجيال المتعاقبة لهؤلاء الفنيين الرحل.

يضاف إلى ما سبق، أن إسهامات المستفيدين في نظم المعلومات ستعمل على توثيق علاقتهم مع إداراتهم، وهي العلاقة التي تتسم بالتوتر والانفصال في معظم دول العالم العربي، ناهيك عن العزلة التي تفصل بين المدير في دول الخليج وعمالته الوافدة، إن نظم المعلومات ربما توفر مناخا مناسبا لإعادة صياغة هذه العلاقة، وتتيح الفرصة لاكتشاف الموهوبين والجادين من العاملين، وما أشد حاجتنا إليهم.

(جـ) من الإحلال إلى التغيير الشامل:

في البداية تسللت نظم المعلومات إلى المؤسسات على استحياء، واكتفت في معظم الأحيان بأن تحل مقام أساليب العمل اليدوية مع إحداث أقل قدر من التغيير فيما حولها من نظم، فكانت نظم المحاسبة الآلية بديلا عن مسك دفاترها، ونظم مراقبة المخزون بديلا عن الاحتفاظ بكروت الأصناف، والحجز الآلي لمقاعد الطائرات بديلا عن الحجز من خلال الهاتف. سرعان ما اكتشف قصور هذه النظرة على ضوء النتائج المتواضعة التي أدت إليها عمليات الإحلال المعلوماتي الجزئي، وظهرت الحاجة إلى إحداث تغييرات جذرية في أساليب العمل لتتسق مع مطالب النظم الآلية، ومثال ذلك ما حدث في قطاع المصارف حيث انعكست آثار النظم الآلية على جميع أنشطة المصارف سواء تلك الخاصة بالتعامل المباشر مع الجماهير، أو تلك

التي تجري في المكاتب الخلفية Back office operations أو العمليات المالية التي يتبادلها المصرف مع غرف المقاصة والمصارف الأخرى، ومن أثر ذلك أيضا استحداث خدمات مصرفية لم تكن ممكنة من قبل، لقد كادت عمالة المصارف أن تصبح عمالة معلومات أولا ومصرفية ثانيا.

المغزى العربي: إن نظم المعلومات هي «حصان طروادة» الذي يمكن أن يشعل جذوة التغيير في قلب المؤسسة العربية شريطة إدخالها بأسلوب منهجي فعال، بل ويمكن من خلالها إزالة الآثار السلبية لكثير من تراكمات الماضي، حيث تحث نظم المعلومات على أن نفكر في المشاكل بنظرة جديدة ومن منظور مختلف.

إن الأمر يتجاوز بالقطع الجهود التقليدية التي تقوم بها أجهزة مثل جهاز التنظيم والإدارة في تعديل الهياكل التنظيمية لدور الحكومة ومؤسسات القطاع العام أو تلك التي قام بها جهاز المحاسبات لتطبيق النظام المحاسبي الموحد، لقد اتسمت هذه الممارسات بالشكلية والجمود وتم تفريغ أهداف التحديث من مضمونها لتستحيل في نهاية المطاف إلى عملية لفرض أنماط تنظيمية ثابتة ومتكررة لا تأخذ في الاعتبار اختلاف طبيعة العمل من مؤسسة إلى أخرى.



الفصل الخامس

تطبيقات تكنولوجيا المعلومات

المغزى العربي

٥ : ١ من الفرع إلى الكل

بعد المقـدمات والتعـريفات كـان جلُّ حديثنـا فيما مضى عن فـروع تكنولـوجيا المعلـومـات، تلك الفـروع التـي جمعت بين العنـاصر الماديــة وغير الماديـة، وبين الكمبيوتر وشبكات اتصالاته، وبين هندسة النظم وتصنيع المكونات، يبقى حديثنا غير مكتمل إن لم نتنـاول تكنولـوجيـا المعلومـات في صورتها الشـاملـة وقد انـدمجت بداخلها تلك الفروع المتعددة وتفاعلت عناصر هذا المزيج العلمي التكنولوجي المثير في نسق شـديد التـداخل والتكـامل؛ لذا نستهل هـذا الفصل بتـوضيح ما نقصـده بالطبيعة الاندمـاجية لتكنولوجيا المعلومات، وإبـراز خصائص هذا الكل المندمج، ينتقل الحديث بعدهـا إلى تطبيقات تكنـولوجيا المعلـومات، نبـدأه بتصنيف لها وفقا لطبيعتهـا ومجالاتها، نعـود بعـده إلى سيرتنـا الأولى لنبرز التـوجهـات الـرئيسيـة لهذه التطبيقات ومغزى هذه التوجهات بالنسبة لوطننا العربي.

٥ : ٢ الطبيعة الاندماجية لتكنولوجيا المعلومات

كما أسلفنا، تمثل تكنولوجيا المعلومات ملتقى عـدة روافد تكنولوجية نعيد ذكرها هنا تسهيلا على القارىء:

- تكنولوجيا عتاد الكمبيوتر **computer hardware**
- تكنولوجيا البرمجيات **software**
- تكنولوجيا الاتصالات **Communication**

- هندسة التحكم control engineering
- هندسة النظم system engineering
- هندسة المعرفة knowledge engineering

وقد اندمجت هـذه العناصر بعضها مع بعض في اندمـاج داخلي (بيني) شديد لا يضاهيـه في شدته إلا انـدماج هذا الكيـان الكلي نفسه، مع مـاهو خارجـه من علوم وتكنـولـوجيات، ومنظـومـات اجتماعيـة، نـذكر منهـا على سبيل المثـال لا الحصر: الهندسة الميكـانيكية، الهندسة الحيويـة، اللسانيات، الضوئيات، منظـومة التربية، وزعمي أن قابليـة هذه التكنـولوجيا «الأليفـة» للاندمـاج الخارجي هو صـدى لشدة اندمـاجها الداخلي، فهل يمكن أن ينـدمج مع غيره ما لا يتماسك بـذاته . . ؟!، إن غابة العلاقات الكثيفة التي تربط بين المكونات الفرعية لتكنولوجيا المعلومات محكومة بضوابط النهج العلمي والترشيـد الهندسي ذي الطابع الفني - المنظـومي - التنظيمي، وإلى هذه البنيـة الداخلية المتجـانسة المتآلفـة لهذا الكيان المنـدمج، يرجع الفضل في كونه منفتحا على العالم خارجه، يتفاعل مع هذا العالم من خلال مدخلات ومخرجات منمطة واضحة المعالم.

وعليه فما نحن بصدده ليس خلطة علمية تكنولـوجية وليدة المصادفة أو التداخل العشوائي غير المنظم، بـل نسق متسق شكلته فـروع من الأسس النظريـة والتطبيقية على درجة عالية من التقـدم والرقي، لقد تأهل كل فرع منها للقـاء الآخر خلال رحلة مضنية للنضج العلمي والتكنولوجي، وهو النضج الذي كـان لتكنولوجيا المعلومات ذاتها دور حاسـم في تحقيقه، لقـد تغذت تكنولـوجيا المعلـومات على نفسهـا لتصبغ عنـاصرهـا المكونـة لها بطـابع التجـانس، وهـو التجانـس نفسه الـذي تسعى هـذه التكنولوجيا إلى أن تضفيه على ماهو خـارجها بصفتها أداة فعالة للتقريب بين المناهج العلمية المختلفة وتبـادلها، وكما باتت المعلوماتية على مستوى «المايكـرو» حلقة الربط بين أنشطـة التخطيط والتصميم والإنتـاج والتسـويق داخل المنشأة، فهي أيضـا أداة التـواصل بين المنظومـات الاجتماعيـة المختلفة (منظـومـة التعليم والإعـلام والثقافـة والثقافة) على مستوى «الماكرو».

وفي رأيي، فإن من أهم العوامل الرئيسية التي أدت إلى شدة الاندماج الداخلي لمنظومة تكنولوجيا المعلومات واتساقه هو نزوع فروعها نحو التماثل البنيوي أو «الأيزومورفيزم isomorphism» بلغة أهل الرياضة، فقد أوضحنا في الفصلين الثالث والرابع كيف تتجه هيكلية عتاد الكمبيوتر والبرمجيات والاتصالات، أهم روافد تكنولوجيا المعلومات، نحو اللامركزية والتوازي والشبكية، وهي الخصائص التي تسعى من خلالها هذه الروافد الرئيسية لبلوغ الذروة العليا للارتقاء البنيوي بمحاكاة بنية المخ البشري، تلك المادة الرمادية الفريدة في أدمغتنا التي تسعى بدورها ـ أو لنقل تدفع بنا ـ لأن نجعل من كل ما نصنعه وندركه ترديدا للأنساق المقرونة بها.

ودعني مرة ثانية أؤكد الفرق بين ما أسميه «المشاركة التكنولوجية»، كما نشهدها في النظم الكهروميكانيكية على سبيل المثال، والاندماج التكنولوجي الذي نعنيه هنا فيما يخص تكنولوجيا المعلومات، فبينما الإضافة summation والتقسيم الواضح للعمل delineation هو طابع المشاركة، فطابع الاندماج هو التضعيف multiplication والانصهار وتبادل المهام، ونقصد بالتضعيف والانصهار أن قدرات ناتج المركب التكنولوجي تفوق حاصل الجمع الميكانيكي لقدرات عناصره، ولا ترتبط خصائصه ارتباطا مباشرا بخصائص مكوناته، فهي تظل تتبلور إلى أن يصبح لها طابعها المميز المستقل، أما عن تبادل المهام فيشير في حالتنا إلى أن مايقوم به العتاد hardware يمكن أن يوكل إلى البرمجيات software والعكس صحيح أيضا (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع)، حيث يمكن تحويل البرمجيات إلى مكونات مادية hard-wired software، وتبادل المهام هذا لا يقتصر على تلك داخل الكمبيوتر فقط، بل يمتد إلى الكمبيوتر وشبكة اتصالاته، فكما هو معروف يمكن أن ينقل بعض ما يقوم به الكمبيوتر المركزي إلى خارجه، وذلك بتوزيعه كمهام منتشرة على مدى عناصر شبكة الاتصالات، والعكس صحيح، حيث يمكن أيضا استقطاب كثير من مهام هذه الشبكة إلى جوف الكمبيوتر المركزي، وربما يقول قائل إن تبادل المهام الذي نتحدث عنه كان يحدث ـ ومازال ـ بصورة أو بأخرى في نظم سبقت تكنولوجيا المعلومات مثل النظم الكهروميكانيكية التي سبق أن أشرنا إليها، وردنا على ذلك أن ما نقصده هنا هو مدى المرونة والسيولة التي تتسم بها عملية التبادل التكنولوجي، فحديثنا هنا منصب على النوعية لا الإمكان.

بحكم منطق التطور العلمي والتكنولوجي، عادة ماتكون المشاركة مرحلة سابقة للاندماج، فهي تمهد له إلى أن تتبلور التكنولوجيات المندمجة كفرع قائم بذاته له خصائصه وتخصصاته وتطبيقاته وتداخلاته، وحتى لا أترك القارىء مع هذه المفاهيم المجردة أورد هنا مثالين، أولهما عن تلاقي رافدين من روافد تكنولوجيا المعلومات هما الكمبيوتر والاتصالات، على مستوى المشاركة التكنولوجية تجلى هذا التلاقي في شبكات نقل البيانات واستخدام الكمبيوتر في تطوير قواسم سنترالات الهواتف الرقمية، أما على مستوى الاندماج التكنولوجي فيمثله فرع التليماتيك tele-matics ، الذي استحدث تطبيقات جديدة كالبريد الإلكتروني وشبكات الفيديوتكس (انظر الفقرة ٣: ٣: ٤ من الفصل الثالث) والتعليم عن بعد distant learning، والمثال الثاني عن تلاقي تكنولوجيا المعلومات مع علوم اللغة (اللسانيات)، على مستوى المشاركة هناك التطبيقات المباشرة، كاستخدام نظم المعلومات في ميكنة المعاجم وتعليم اللغة بوساطة الكمبيوتر وقواعد بيانات ذخيرة النصوص computerized corpus، أما مستوى الاندماج فيمثله فرع اللسانيات الحاسوبية computational Lingusitics وتطبيقاته المستحدثة مثل الفهم الأتوماتي لمضمون النصوص وتلخيص المقالات وتأليفها وتكنيك النص الفائق hypertext الذي سنتناوله في الفقرة ٨: ٣: ٥ من الفصل الثامن.

٥ : ٣ تطبيقات تكنولوجيا المعلومات

٥ : ٣: ١ انتشار في كل اتجاه

انتشرت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في شتى المجالات، وعلى جميع المستويات، في المصانع والحقول، ومكاتب الإدارة وفصول الدراسة، ومن غرف العمليات إلى غرف المعيشة، ومن سفن الفضاء إلى أدوات المطبخ، وعلى ما يبدو فلا حدود لتطبيقات هذه التكنولوجيا «السخية» إلا حدود قدرات الإنسان المستخدم لها، ولم يعد السؤال كما قيل هو ماذا نستطيع أن نفعله بها بل ماذا نختاره منها؟!!

إن كان هذا هو واقع الحال ومازالت تكنولوجيا المعلومات في مرحلة مبكرة من رحلة تطورها، فمن قبيل المجازفة أن نتكهن بما يمكن أن تتمخض عنه من احتمالات

في المستقبل ولو على المدى القريب، فهل لأحد أن يتصور نوعية التطبيقات المحتملة عندما تتوغل تكنولوجيا المعلومات في مجالات الذكاء الاصطناعي، وعندما تتوثق صلتها مع اللسانيات، وعلوم المعرفة والتربويات والهندسة الوراثية وعلوم الفضاء وتكنولوجيا المواد الجديدة.

٥ : ٣ : ٢ تصنيف تطبيقات المعلومات

نظرا لتباينها الشاسع ونطاقها الممتد، يمكن النظر إلى تطبيقات تكنولوجيا المعلومات من زوايا عدة تختلف مع اختلاف منظور الباحث أو المطور أو المخطط أو المستخدم، وقد رأيت أن أقوم بمهمة التصنيف تلك وفقا لعدة اعتبارات رئيسية هي:

- طبيعة التطبيق.
- مستوى المهارة.
- مرحلة التعامل مع المعلومات.
- مجالات التطبيق.

أولا: تصنيف وفق طبيعة التطبيق: يمكن تصنيف تطبيقات المعلوماتية وفقا لطبيعة التطبيق إلى أربع فصائل رئيسية هي:

(أ) تطبيقات معالجة البيانات: وهي من أوائل تطبيقات الكمبيوتر وأبسطها من الناحية الفنية، من أمثلتها حفظ سجلات الأفراد واستخراج قوائم المرتبات والكشوف الحسابية وحسابات العملاء، وما شابه. و تتسم هذه التطبيقات بضخامة حجم البيانات وبساطة العمليات الحسابية التي تجري على هذه البيانات، لذا فهي لا تستغل في الكمبيوتر إلا طاقته الخام في التعامل السريع مع البيانات، أي استخدامه كآلة حاسبة calculator هائلة لـ «سحق الأرقام number crunching» وفقا للمصطلح السائد.

(ب) تطبيقات معالجة المعلومات: وهنا يتجاوز النظام الآلي حدود التعامل الأولي مع البيانات جمعا وطرحا وقسمة وضربا إلى اكتشاف العلاقات التي تربط بينها

من أجل استخراج الكليات والمؤشرات والتحليلات الإحصائية، من أمثلة هذه التطبيقات نظم معلومات الإدارة MIS: Management Information Systems وقواعد البيانات الببليوغرافية bibliographical data bases لخدمة الباحثين العلميين.

(جـ) تطبيقات معالجة المعارف: في حين تمثل تطبيقات معالجة المعلومات مرحلة تطور طبيعية لتلك الخاصة بمعالجة البيانات، تمثل تطبيقات معالجة المعارف نقلة نوعية ترتقي بها نظم المعلوماتية لتتعامل مع المعارف والخبرات لا مع المعلومات المباشرة فقط (انظر الفقرتين ٢ : ٢و ٢ : ٤ من الفصل الثاني حول الفرق بين المعلومات والمعارف). من أمثلة هذه التطبيقات النظم الخبيرة لتشخيص الأمراض وقراءة الخرائط والمخططات ونظم معالجة اللغات الطبيعية.

(د) تطبيقات التعلم الذاتي: وهي تمثل ذروة الارتقاء بالنسبة للنظم الآلية (انظر الفقرة ٤ : ٣: ٧ من الفصل الرابع)، وذلك نظرا لقدرتها على اكتساب المعارف ذاتيا بدلا من تغذيتها من مصادر خارجية (كالبشر والوثائق)، كما هي الحال بالنسبة للأجيال الأولى من النظم الخبيرة، تستطيع هذه النظم، بفعل خاصية التعلم الذاتي تلك، أن تتكيف تلقائيا مع ما يستجد على المتغيرات التي تتعامل معها وما يطرأ من أحداث في البيئة المحيطة التي تعمل خلالها.

من حيث طبيعتها أيضا، يمكن تقسيم تطبيقات المعلومات وفقا لطبيعة العنصر أو النسق الذي تدخل في تكوينه، أو تعمل في إطاره:

(أ) تطبيقات على مستوى المنتج product-based (96) ويندرج تحت هذه النوعية استخدامات العناصر الإلكترونية الدقيقة كمكونات أساسية في تصميم المنتجات مثل ساعات اليد، والأجهزة المنزلية ومعدات القياس، والأجهزة الطبية (جهاز الأشعة المقطعية مثلا).

(ب) تطبيقات على مستوى عمليات الإنتاج process-based (96) ومن أبرز أمثلتها استخدام تكنولوجيا المعلومات في أتمتة عمليات الصناعات الكيماوية وتوليد الطاقة النووية، وكذلك تلك الخاصة بعمليات تخليق المواد المصنعة بأساليب الهندسة الوراثية.

(جـ) تطبيقات على مستوى التنظيم والسيطرة والرقابة control - motivated، كتلك الخاصة بالرقابة على المخزون stock control بهدف توافر المواد وقطع الغيار بالقدر المطلوب وكذلك بياناتها ومواضع تخزينها، ورقابة المشاريع project control بهدف تقليل الوقت والموارد المطلوبة لإنجازها، والسيطرة على الحيز pace control كتلك الخاصة بالحجز المركزي الآلي للتحكم في شغل «حيز» المقاعد المتاحة على رحلات شركات الطيران أو شغل حيز الغرف في الفنادق، وترشيد استغلال الموارد resource control كتلك الخاصة بتعظيم العائد من خلال توزيع الموارد المالية أو البشرية المتاحة على الاستثمارات أو المهام المختلفة.

ثانيا ـ تصنيف التطبيقات وفق مستوى المهارة: ويقصد بالمهارة هنا تلك المتعلقة بالمهام التي يوكل لنظم المعلوماتية القيام بها كليا أو مساندة القائمين بها، ويمكن تقسيمها إلى ثلاث فصائل رئيسية:

(أ) تطبيقات المهارات الدنيا: كاستخدام الروبوت في التطبيقات البدائية كنقل المواد وأعمال التغليف والتركيب البسيطة، أو لحام النقطة spot welding، أو الدهان بالرش وما شابه.

(ب) تطبيقات المهارات الوسطى: ويقصد بها استخدام نظم المعلومات في الأعمال ذات الطابع الكتابي كأعمال النسخ (معالجة الكلمات word processing) وحفظ السجلات ومسك الدفاتر الحسابية وما شابه.

(جـ) تطبيقات المهارات العليا: ويندرج تحتها نظم المعلوماتية لمساندة المخططين والمصممين CAD: Computer- Aided Design ودعم متخذي القرارات de- cision support systems، وكذلك تلك الخاصة بمعالجة اللغات الطبيعية ومن أمثلتها الترجمة الآلية والنظم الأوتوماتية لفهم مضمون النصوص وتلخيصها وتأليف المقالات.

ثالثا ـ تصنيف وفقا لمجالات التطبيق.

يوضح الجدول ٥ : ١ بعض أمثلة التطبيقات في المجالات المختلفة للإنتاج

والخدمات والبحوث والتطوير وتشمل القطاعات التالية :

- قطاع المال والاقتصاد .
- قطاع التصنيع .
- قطاع الغذاء والتغذية .
- قطاع الطب والدواء .
- قطاع النقل والمواصلات .
- قطاع التعدين والثروة المعدنية .
- القطاع العسكري .
- قطاع الإعلام .
- شؤون البيئة .

٥ : ٣ : ٣ الدوافع والعوامل الرئيسية وراء انتشار المعلوماتية

وراء هذا الانتشار الهائل لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات مجموعة من الدوافع ومجموعة من العوامل ، وقد سبق لنا الإشارة إلى بعض منها في مواضع متناثرة على مدى فصول الكتاب السابقة ، لذا أعيد سردها هنا بإيجاز ، ولنبدأ بمجموعة الدوافع الرئيسية وهي :

(أ) زيادة الإنتاجية :

ويقصد بها تنمية . إنتاجية الموارد البشرية والمادية والطبيعية كماً وكيفاً ، من أمثلتها :

- زيادة إنتاجية عمال المصانع .
- زيادة إنتاجية عمال المكاتب .
- زيادة إنتاجية نظم التعليم .
- زيادة إنتاجية الموارد الطبيعية (كالأراضي الزراعية وموارد المياه والثروة الحيوانية) .

جدول ٥ : ١، أمثلة من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في المجالات المختلفة

مجال التطبيق	أمثلة من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات	الأهداف الرئيسية من وراء التطبيق
قطاع المال والاقتصاد	ـ أتمتة أعمال البنوك bank automation	ـ تحسين الخدمة. ـ سرعة ضبط الحسابات. ـ مساندة الرقابة المالية على البنوك.
	ـ تحويل الأموال إلكترونيا electronic fund transfer	ـ سرعة الخدمة. ـ تقليل العمل الورقي للعمليات ما بين البنوك (أعمال المقاصة).
	ـ إقامة النماذج الاقتصادية economitric modelling	ـ تحليل أداء النظم الاقتصادية وتقييم الاستراتيجيات.
	ـ إدارة الاستثمارات investment management	ـ تعظيم عائد الاستثمارات. ـ تحليل المخاطر risk analysis
	ـ نظم معلومات أسواق الأوراق المالية stock exchange information systems	ـ فورية بث المعلومات للمتعاملين. ـ استخراج إحصائيات السلاسل الزمنية time sries لتغير أسعار الأسهم والسندات والمؤشرات الاقتصادية الأخرى.
قطاع التصنيع	ـ أتمتة المصانع factory automation	ـ تقليل كلفة الإنتاج (العمالة ـ المواد الخام ـ الطاقة) ـ تحقيق دقة ومرونة أعلى.
	ـ التصميم بمساندة الكمبيوتر CAD: Computer-Assisted- Design	ـ سرعة التعديل وتعدد تجارب التصميم وتوفير جهد ما بعد التصميم من خلال قيام النظام الآلي بتحديد قائمة المكونات والمواد الداخلة فيه.
قطاع الغذاء والتغذية	ـ إدارة المزارع والصوبات farms and green house management	ـ زيادة غلة الأرض وتحديد أنسب الطرق لاستغلال المخصبات ومقاومة الآفات وتقليل فاقد الغلال.
	ـ إدارة موارد الري irrigation control system	ـ تقليل الفاقد من المياه.
	ـ تطبيقات الهندسة الوراثية في تنمية الثروة الحيوانية	ـ تعظيم إنتاج البروتين الحيواني واستحداث فصائل جديدة.

مجال التطبيق	أمثلة من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات	الأهداف الرئيسية من وراء التطبيق
قطاع الطب والدواء	ـ النظم الخبيرة لتشخيص الأمراض expert diagnostic systems	ـ معاونة الطبيب البشري، وتدريب الأطباء الجدد، وإتاحة استشارات طبية أفضل للمناطق النائية.
	ـ نظم المعلومات الدوائية pharmaceutical information systems	ـ مساندة البحث العلمي في مجال الدواء، وإرشاد الأطباء والمرضى إلى الجديد في مجال الدواء.
	ـ الرقابة على غرف العناية المركزة intensive care monitoring	ـ تقليل عنصر المخاطرة ضد الإهمال البشري ودقة متابعة حالة المرضى.
قطاع النقل والمواصلات	ـ نظم الحجز المركزي central reservation systems	ـ تحسين خدمات الحجز على الطائرات والقطارات وحسن استغلال المقاعد المتاحة.
	ـ نماذج إدارة وتخطيط المرور traffic management models	ـ التحكم في إشارات المرور لتقليل الاختناقات، وكذلك للإسهام في تخطيط المدن والميادين
	ـ السنترالات والشبكات الرقمية digital centeral switches and networks	ـ تحسين الخدمة، وتقليل الأعطال وزيادة سعة قنوات الاتصالات.
قطاع التعدين والثروة المعدنية	ـ تحليل المواد وتخليقها material analysis &synthesis	ـ تحليل البنى الجزيئية للمواد غير المعروفة وكذلك التخطيط لسلسلة التفاعلات لتوليد المواد العضوية الجديدة.
	ـ اكتشاف مواقع الثروة المعدنية exploration of geological de-posits	ـ مسح مناطق شاسعة بالاستشعار عن بعد وتحديد احتمالات وجود المواد الطبيعية بدرجة أعلى من اليقين.
	ـ ترشيد استغلال الطاقة rationalization of energy	ـ تقليل فاقد الطاقة، واستحداث مصادر جديدة لها.
القطاع العسكري	ـ نظم الدفاع الجوي المتقدمة advanced air defence systems	ـ سرعة التجاوب مع الصواريخ المجومية والتصدي لعدد كبير منها في الوقت نفسه.
	ـ توجيه الصواريخ والقنابل rockets and bombs quidance	ـ زيادة دقة التصويب وفاعلية قوة النيران.

مجال التطبيق	أمثلة من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات	الأهداف الرئيسية من وراء التطبيق
القطاع العسكري	ـ نظم المعلومات لمساندة التدريب والاستعداد العسكري military training simulators	ـ تدريب المقاتلين في بيئة تحاكي ظروف المعارك وتقليل الوقت اللازم للاستعداد القتالي
مجال التعليم والتدريب	ـ برمجيات مساندة التعليم والتعلم computer - assisted - instruction and learning	ـ زيادة إنتاجية المعلم والطالب في مواجهة تضخم المادة التعليمية وتعقدها.
	ـ التدريب من خلال المحاكاة simulation - based training	ـ تقليل المخاطر على البشر والمعدات كتدريب ملاحي الفضاء والطيارين والسائقين على قيادة مركبات الفضاء والطائرات والمركبات الأرضية.
	ـ نظم المعلومات التربوية educational information systems	ـ مساندة وضع السياسات التربوية والتخطيط التربوي وجهود البحوث والتنظير في مجال التعليم.
قطاع الإعلام	ـ شبكات الفيديوتكس videotex systems	ـ تقديم خدمات معلوماتية متنوعة للمنازل والمكاتب كالتسويق وإجراء المعاملات المصرفية من المنزل.
	ـ النشر المكتبي desk top publishing	ـ سرعة إنتاج الوثائق، وإتاحة إمكاناتها للأفراد، بعد أن كانت حكرا على المؤسسات في الماضي.
	ـ وسائل الترفيه الإلكتروني electronic entertainment	ـ تخليص المتلقي من الطابع السلبي لمشاهدة برامج التليفزيون، وإتاحة عدد هائل من قنوات ومواد الإرسال.
شؤون البيئة	ـ الإنذار المبكر للكوارث البيئية flood and earthquake prediction	ـ تقليل الخسائر البشرية وغير البشرية.
	ـ نظم المعلومات البيئية environmental information systems	ـ متابعة التغيرات المناخية ونماذج الأمطار الحمضية، ومتابعة ثقب الأوزون.

لقد أثبتت تكنولوجيا المعلومات قدرة فائقة على تقليل كلفة الإنتاج والخدمات من خلال تقليل العمالة وتوفير المواد الخام والمواد الوسيطة وتقليل الفاقد في استغلال الطاقة، إن تكنولوجيا المعلومات هي الوسيلة الفعالة لتحقيق الأتمتة الشاملة - ولنرجىء حديث الآثار الجانبية لمقام آخر - فهي حلقة الوصل التي تربط بين مطالب السوق وأنشطة التصميم والإنتاج والتوزيع في منظومة متكاملة - من جانب آخر فقد ساعدت نظم المعلومات على زيادة رقابة الإدارة على أداء العمالة وضبط جودة الإنتاج.

مع تزايد الشق الذهني والمكتبي في مؤسسات الإنتاج والخدمات، أصبحت إنتاجية عمالة «الياقات البيضاء» عاملا حاسما يتوقف عليه أداء المؤسسة ككل، وظهرت نظم أتمتة المكاتب office automation ، وذلك بهدف زيادة فاعلية التواصل بين موظفي المكاتب وبين مراكز الإدارة والفروع، وكذلك سرعة إنتاج الوثائق وتبادلها وتسهيل وضبط عمليات حفظ السجلات واستخراج الكشوف وعمل التقارير.

أما فيما يخص إنتاجية نظام التعليم، فقد كان الدافع إليها هو عجز الوسائل التقليدية لمواجهة التضخم الهائل في المادة التعليمية وزيادة تعقدها، وكذلك تنوع وارتقاء المهارات الذهنية المطلوبة، ويتوقع الكثيرون أن يكون لتكنولوجيا المعلومات دور حاسم في تثوير عملية التعليم إدارة ومدرسا وطالبا. وللحديث بقية في الفصل العاشر.

لا يقتصر دور تكنولوجيا المعلومات على زيادة إنتاجية الموارد البشرية والمادية. بل امتدت أيضا لتشمل إنتاجية الموارد الطبيعية بترشيد استغلال الموارد الزراعية والإسهام في تطبيق أساليب الهندسة الوراثية وأساليب بحوث العمليات لزيادة إنتاج البيض واللحوم.

(ب) تحسين الخدمات:

لعبت تكنولوجيا المعلومات دورا حاسما في تحسين الخدمات القائمة واستحداث خدمات جديدة لم تكن متوافرة من قبل، وذلك في مجالات عديدة من أبرزها:

خدمات المصارف والمواصلات والاتصالات والصحة، ولم يكن الدافع وراء ذلك هو زيادة رفاهية طالب الخدمات وتسهيل عمل مقدمها، بقدر ماهو قصور الوسائل التقليدية في الوفاء بالمطالب المتزايدة كنتيجة لتسارع إيقاع الحياة وتشابك علاقاتها، ويكفي مثالا هنا ما أدت إليه أتمتة المصارف ونظم الحجز الآلي وإدارة المستشفيات في تقديم الخدمات المطلوبة بشكل أسرع وبصورة أفضل، وذلك في مواجهة ازدياد حركة المسافرين وضخامة المعاملات وتعقد الخدمات.

(جـ) السيطرة على التعقد:

لا يوجد سلاح أمضى من تكنولوجيا المعلومات تشهره البشرية في وجه ظاهرة التعقد الشديد الذي بات يعتري جميع مظاهر الحياة الحديثة، هذا التعقد وليد التقدم الحضاري وتشابك العلاقات وتنوع غايات البشر وارتقائها. ويتجلى هذا التعقد في صور عديدة على جميع المستويات من أقصى نطاق ماكروي إلى أدنى عنصر ميكروي، ومن أمثلته أداء النظم الاقتصادية التي تتعامل مع العديد من المحددات والقيود والمتغيرات الدينامية، والمشاكل البيئية كالمتغيرات المناخية التي تحتاج إلى التعامل مع كم هائل من البيانات سريعة التغير والمنتشرة مصادرها جغرافيا، ناهيك عن تعقد الحسابات العلمية التي تحتاج إلى حل عدد هائل من المعادلات الآنية simultaneous equations، أو التفاضلية المعقدة كما هي الحال في دراسات ديناميكا الموانع والاحتراق الداخلي والأشعة الكونية، علاوة على تعقد التصميمات الهندسية وصعوبة الرقابة على المشاريع الضخمة التي تجمع العديد من الأنشطة ومجموعات العمل، هذا على المستوى الماكروي أما على المستوى الميكروي، فهناك العمليات المعقدة للتفاعلات والعمليات الكيميائية والطبيعية والبيولوجية.

أمام كل هذه الظواهر المعقدة على المخطط والمحلل والمقيم والمصمم أن يبحث عن الأمثل والأصلح والأصدق في ظل العديد من القيود والمحددات، وعليه أيضا أن يدرس أداء هذه النظم المعقدة الذي يستعصي على القواعد البسيطة للعلة والأثر، بل وأحيانا ما يأتي هذا الأداء دون المتوقع ومتناقضا مع الحس الطبيعي والمنطق المباشر counter sense.

لقد وفرت تكنولوجيا المعلومات وسائل عملية لمحاصرة ظاهرة التعقد منها نماذج المحاكاة simulation models ووسائل تحليل النظم والبيانات وخلافه.

(د) دراسة ما ليس متاحا:

هناك كثير من الظواهر والمشاكل تتعذر دراستها، على أساس المتاح من شواهد الواقع وحقائقه، فكيف يتسنى لنا بناء على ماهو متاح دراسة نشأة المجرات وبداية الكون والمتغيرات الجيولوجية التي تحدث عبر ملايين السنين؟، أو إجراء التوقعات حول أثر الصوبة green house effect على منسوب مياه البحار والمحيطات والتغيرات المناخية؟، وكيف لنا أيضا أن نتعرف الآثار الممكنة للكوارث الطبيعية وغير الطبيعية، أو دراسة الأسباب والظروف التي يمكن أن تؤدي إليها كالزلازل وانفجار المفاعلات الذرية، أو تمثيل الحالات الصعبة بعيدة الاحتمال التي يمكن أن يتعرض لها طاقم القيادة أثناء رحلات الطيران أو الفضاء.

لقد تطلبت ظروف حياتنا المعاصرة دراسة كثير من الظواهر والمواقف التي تحتاج لاستحضار أزمنة الماضي المديدة، وإسراع شريط الأحداث لدراسة الظواهر بطيئة التطور كالتطورات الجيولوجية، أو إبطاء شريط الأحداث، كي يمكن لنا متابعة الظواهر سريعة التطور التي تحدث في جزء صغير من الثانية كعمليات الانفجار والانشطار النووي والاحتراق وما شابهها وقد تطلبت هذه الظواهر والمواقف أيضا أن نفتعل للمستقبل تاريخا في هيئة سيناريوهات نتصورها له يمكن لنا من خلالها تقييم خياراتنا على أساس ما يمكن أن يترتب عليها من نتائج، وتوقع المستبعد من النكبات والحالات قبل أن تحل بنا دون أن تكون لدينا العدة الكافية لمواجهتها.

مرة أخرى لا يوجد بديل لدينا لتجسيد ما ليس متاحا إلا تكنولوجيا المعلومات ذات القدرة الفائقة لتمثيل الأحداث عبر الزمان والمكان.

(هـ) المرونة:

المرونة هي الوجه الآخر للعملة فيما يخص ظاهرة التعقد وسرعة التغير، ففي خضم هذا الكم الهائل من الظواهر التي يصعب التنبؤ بها يصبح عامل المرونة

أساسيا لضمان سرعة تكيف النظم وتجاوبها مع المتغيرات والمطالب العديدة، لهذا السبب كان أحد أهداف أتمتة نظم الإنتاج على سبيل المثال هو تحقيق المرونة المطلوبة لتلبية مطالب السوق المتغيرة ومواجهة التغيرات المحتملة في نوعية المواد الخام المستخدمة أو أداء آلات الإنتاج.

ومطلب المرونة ليس مقصورا على نظم الإنتاج وتقديم الخدمات، بل يمتد أيضا ليشمل مرونة اتخاذ القرارات السياسية والاقتصادية إزاء هادر الأحداث الجارية والظروف المتغيرة، بل ووصل الأمر إلى استخدام نظم المعلومات لتوفير مرونة أعلى في قراءة النصوص حتى يتحرر القارىء من أسر خطية السرد **linearity** الذي فرضه عليه المؤلف، وهو ما ستتناوله بمزيد من التفصيل في الفقرة ٨: ٣: ٥ من الفصل الثامن.

يكفي هذا عن الدوافع الرئيسية وراء انتشار تطبيقات المعلومات، لتبقى لنا كلمة موجزة عن أهم العوامل التي ساعدت عليه وهي:

(أ) الانخفاض الهائل في ثمن العتاد.

(ب) تسهيل عمليات البرمجة وأساليب التعامل مع نظم المعلومات.

(جـ) قدرة نظم المعلومات على التحليل والتركيب، فكما تمكننا هذه النظم - على سبيل المثال - من حل المعادلات وقراءة النصوص وتعرف الأصوات وجميعها مهام طابعها الغالب هو التحليل، تمكننا أيضا من إنتاج التقارير وتوليد الأشكال المتحركة وتركيب الموسيقى وتوليد الكلام المنطوق وهي عمليات يسودها طابع التركيب.

(د) سهولة استبدال العناصر الميكانيكية والكهربية بوسائل ميكرو إلكترونية وبرمجية.

(هـ) زيادة حدة التنافس الدولي والتجاري،

(و) وأخيرا وليس آخرا لا يمكننا إغفال لهفة جماعة التكنوقراط ومن ورائهم أهل التسويق على إدخال نظم المعلومات، نظرا لما ينطوي عليه ذلك من مزايا مهنية ومكاسب مادية.

٥ : ٣ : ٤ التوجهات الرئيسية لتطبيقات المعلومات

يمكننا رصد تطور تطبيقات المعلومات على مدى التوجهات الرئيسية التالية :

(أ) من التطبيقات العسكرية إلى التطبيقات المدنية .

(ب) من المهارات الوسطى إلى المهارات العليا والدنيا .

(ج) من المؤسسات إلى الأفراد .

(د) من التطبيقات الإدارية إلى الإنسانيات .

(هـ) من الخاص إلى العام .

(و) من المكونات الكهربية والميكانيكية إلى العناصر الميكروإلكترونية .

فيما يلي مزيد من التفاصيل حول كل من هذه التوجهات مقرونا بمغزاه العربي.

(أ) من التطبيقات العسكرية إلى التطبيقات المدنية :

خرجت تكنولوجيا المعلومات من رحم المؤسسة العسكرية ، لقد كانت الحسابات العلمية المعقدة لإنتاج القنبلة الذرية أحد الدوافع الأساسية في ظهور الكمبيوتر، الذي ما إن وجد حتى أصبح قاسما مشتركا في تطوير الأسلحة ونظم الدفاع الاستراتيجية والتكتيكية على حد سواء ، وتسللت تكنولوجيا المعلومات إلى داخل عناصر الذخيرة ذاتها ، لتشحذ دقة تصويبها وتزيد من فاعلية قوة النيران لها ، وظهر إلى الوجود شعار «أطلق ولا تلق بالا Fire & Forget» (٣٥ : ٣٨٨) بفضل أساليب الذكاء الاصطناعي الذي أكسب المقذوفات الصماء قدرة التوجه الذاتي لمطاردة أهدافها . ومن جانب آخر فقد ساعدت القيود الصارمة لتصميم وتشغيل المعدات العسكرية على زيادة كفاءة المكونات الإلكترونية الداخلة في صنعها والاتجاه المتزايد نحو تصغيرها ، وهو الأمر الذي أدى في النهاية إلى ظهور تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة .

وكما هو متوقع انتقلت تكنولوجيا المعلومات من الميدان العسكري لتحط بثقلها في موقع قوة آخر لا يقل في أهميته عن القوة العسكرية ، ونقصد به قطاع المال وإدارة الأعمال ، وهكذا تم تحوير تطبيقات المعلومات في الدفاع الجوي ونظم السيطرة

والقيـادة وإدارة العمليات الحربيـة إلى نظم لأتمتـة المصـارف والحجز الآلي لشركـات الطيران ونظم لمسـانـدة الإدارة، ودارت عجلـة التحـويـر ولم تهدأ بعـد، فمن أقمار التجسس إلى أقمار البث التليفزيوني، ومن نـظم الاتصالات العسكرية إلى سنترالات الهواتف الرقمية، ومن استخـدام نظم المحاكاة لتدريب المقـاتلين على ظروف المعارك إلى استخدامها لتـدريب الطيارين المدنيين والفنيين. ومن مواقع المال وإدارة الأعمال تشق تكنولـوجيا المعلومـات طريقها إلى عالم التجـارة، ، عندما دخلت بها الصنـاعة اليابانيـة إلى عالم الاستهلاك من أوسع أبوابـه لتستقر في نهاية المطاف في سـاعات اليد وأجهزة الإرسال والاستقبال وأدوات المطبخ وما شابه ذلك.

المغزى العـربي: لم توفر الصنـاعات العسكرية العربية في مصر والعـراق وسوريا وليبيا والجزائر قاعدة تكنولوجية يمكن أن تكون ركيزة لإقامة صناعات مدنية في مجال تكنـولوجيـا المعلـومـات والإلكترونيات بـشكل خـاص، بل والأدهى من ذلك أن المصانع التي إقيمت أصلا للتطبيقات الإلكترونية العسكـرية قد حولت إلى خطوط لتجميع الإلكترونيـات الاستهـلاكية التي تسـتورد مجمـوعات مكـونـاتها من الخارج (مصنع بنهـا في مصر على سبيل المثـال)، وهـو عكـس مـا حـدث في إسرائيل التي نجحت في استغـلال خبراتها في تكنولـوجيا المعلـومات في المجـال العسكري لإقـامة صناعة مدنية لها ثقلها في بعض الفروع المتقدمة من تكنولوجيا المعلومات (انظر الفقرة ٦ : ٤ من الفصل القادم).

من الملاحظ أن تطبيقـات المعلومـات ذات المغـزى بالنسبـة لنا، كتلك الخاصـة بـالتنميـة الريفيـة والصحـة الـوقـائية وتحسين مستـوى التعليم، ليست على قـائمـة الأولويات في دول الغرب المتقدم، ويكفي مثـالا على ذلك التأخر الشديد في إدخال تكنولوجيا المعلومات في الحقل التربوي، ومـازالت تكنولوجيا الاتصالات منحازة إلى النخبة القـادرة من أهل المدن، يعني ذلك أن مسؤوليـة تطوير مثل هـذه التطبيقات تقع على عاتقنـا نحن نظرا لتعذر استيرادهـا من الخارج، ومما يـزيد الأمر صعـوبة أن هـذه النوعيـة من التطبيقـات تحتـاج عادة إلى هيـاكل أسـاسيـة تفوق تلك الخاصـة بالتطبيقات الإدارية والتجارية.

(ب) من المهارات الوسطى إلى المهارات العليا والدنيا :

كان من المنطقي أن تتعامل تكنولوجيا المعلومات في مراحلها الأولى مع تطبيقات المهارات الوسطى التي تعد أبسط من تلك المتعلقة بالمهارات الدنيا أو العليا، لقد فرض هذا الوضع على الجميع بسبب الإمكانات المحدودة للكمبيوتر حينئذ سواء على مستوى العتاد أو البرمجيات، مع التطور الهائل في عتاد الكمبيوتر وارتقاء قدراته (سرعته وسعة ذاكرته ونظم تشغيله أساسا)، وكذلك بفضل التقدم في أساليب الذكاء الاصطناعي؛ بفضل هذا وذاك تحركت تكنولوجيا المعلومات لتدخل مجالات المهارات العليا والدنيا، لقد تحولت آلة «سحق الأرقام» إلى آلة ذكية قادرة على محاكاة بعض الوظائف الحركية للإنسان، وكذلك بعض وظائف إدراكه الحسي من خلال أساليب الرؤية واللمس والسمع الاصطناعية، وظهرت أجهزة الروبوت لتقوم بالمهام الدنيا التي تتعامل مع العالم الفيزيائي.

أما تحركها صوب المهارات العليا فقد تطلب محاكاة الآلة لبعض وظائف الذهن البشري من خلال إكسابه القدرة المنطقية للاستنتاج والتحليل وحل المشاكل وإثبات النظريات وما شابه (انظر الفقرة ٤ : ٣: ٤ من الفصل الرابع)، وهكذا تهيأت تكنولوجيا المعلومات لدخول مجالات اتخاذ القرار ومقارنة السيناريوهات وتحليل النصوص وتأليف المقالات، بل ويسعى بعض أصحاب الطموح حاليا لإدخالها في مجالات الإبداع الأدبي والفني.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن مهام الإدارة العليا كانت أعقد مما توقع البعض بالنسبة لإخضاعها للنظم الآلية (١١٢ : ٦٨) وذلك بسبب مناخ عملها الذي يتسم بالدينامية الحادة والطابع غير المبرمج لوضع السياسات الاستراتيجية.

المغزى العربي: لا شك أن التوسع في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات على مستوى المهارات الدنيا سيقلص من الميزة النسبية للعمالة العربية الرخيصة، وليس مستبعدا أن نرى عما قريب الروبوت يركب بلاط الأرضيات والحوائط ودهان الجدران، ويجمع الهياكل المعدنية في المشاريع التي يكلف بتنفيذها مقاولون أجانب في الدول العربية النفطية، وإن اعترض البعض على ذلك فستكون حجتهم بالطبع هي تحقيق مستوى

أعلى من الدقة وتنفيذ الأعمال في وقت أقصر. وهذا ما ستتناوله في حديثنا عن تقييم التكنولوجيا في الفقرة ٦ : ٣ : ١١ من الفصل القادم، فيما يخص ضرورة دراسة آثارها الجانبية الاجتماعية.

هذا من جانب، ومن جانب آخر يمثل شق العتاد hardware في تطبيقات المهارات الدنيا تحديا تكنولوجيا قاسيا حيث تمثل عناصر العتاد فيه أرقى ما وصلت إليه تكنولوجيا الإلكترونيات وهندسة التحكم، وذلك حتى يمكن محاكاة حساسية قبضة اليد، وهي تمسك بالأشياء الرهيفة والدقيقة أو محاكاة الرؤية ثلاثية الأبعاد التي تستطيع تقدير المسافات وتحديد أحجام الأشياء، وبحكم طبيعية هذه المهام، وكما تشير دلائل عديدة، سيكون تطوير مثل هذه العناصر الاصطناعية الذكية الحساسة، أحد المواضع الساخنة لالتقاء تكنولوجيا المعلومات مع الهندسة الحيوية، كاستخدام وسائل للتغذية المرتدة ذات طبيعة حيوية bio-feedback، معنى ذلك كله أن هذا النوع من التطبيقات يمثل مشارف علمية وتكنولوجية متقدمة للغاية لا تتجاوز قدرتنا نحن فقط بل قدرة كثير من دول العالم المتقدم أيضا، لهذا السبب فمن المتوقع بشدة أن تحتكر هذه التكنولوجيا الفائقة المتخصصة في نهاية الأمر من قبل عدد محدود من الشركات المتخصصة، كما هي الحال حاليا في صناعة الروبوت.

على عكس ما أوردناه بشأن تطبيقات المهارات الدنيا، فهناك فرصة ثمينة لاسهامات عربية جادة في مجال تطبيقات المهارات العليا، تبرير ذلك عدة أسباب، أولها: أن هذه النوعية من التطبيقات تتسم بكونها كثيفة العنصر الذهني intellectual - intensive، أي ترتكز على شق البرمجيات لا شق العتاد، وثاني هذه الأسباب أن هذه التطبيقات عادة ما ترتبط ارتباطا وثيقا بخصوصياتنا العربية السياسية والاجتماعية والثقافية، وهي أمور نحن أقدر عليها بلا شك من الخبراء الأجانب، ثالث هذه الأسباب وآخرها أن تطبيقات المهارات العليا ـ كما أزعم ـ تفوق في أهميتها، بالنسبة لنا على الأقل، تطبيقات المهارات الدنيا حيث لا تعوز مجتمعاتنا نوعية العمالة ذات المهارات المنخفضة التي تسعى هذه التطبيقات للاستعاضة عنها.

(جـ) من المؤسسات إلى الأفراد:

اقتصر استخدام الكمبيوتر في بداية ظهوره على المؤسسات دون الأفراد باستثناء نخبة العلماء والفنيين الذين استخدموا إمكانيات الكمبيوتر المركزي الذي تمتلكه بعض المؤسسات العلمية أو التجارية لإجراء حساباتهم العلمية والهندسية، وكان يمكن للكمبيوتر أن يظل حبيس المعامل والمكاتب والصالات المكيفة، لولا سلسلة الوثبات العلمية والتكنولوجيا في مجال الإلكترونيات الدقيقة والتي أدت إلى ظهور الحاسبات الشخصية.

إن المحك الحقيقي لقياس قدرة تكنولوجيا ما على إحداث التغير المجتمعي هو في مدى إتاحتها وتيسيرها لجميع فئات المجتمع، وتتحقق ذروة الانصهار التكنولوجي المجتمعي - كما قال سيمور بابيرت على ما أذكر - عندما تصبح هذه التكنولوجيا في متناول الأطفال.

من زاوية أخرى، سيعمل انتشار شبكات الاتصالات وزيادة سعتها وتنويع خدماتها إلى مزيد من «دمقرطة» تكنولوجيا المعلومات، وذلك من خلال إقامة حلقات ربط مباشرة تصل الأفراد أينما كانوا بمصادر المعلومات لينهلوا من مواردها ويتحاوروا تبادليا معها.

المغزى العربي: لا يختلف أحد على صحة الرأي القائل بأن علاقة الفرد بتكنولوجيا المعلومات في مجتمعاتنا العربية تختلف من حيث طبيعتها وأهدافها مع مثيلتها في المجتمعات الغربية، ومهمة اجتذاب المواطن العربي للتعامل مع هذه التكنولوجيا هي عملية ثقافية وتربوية وسيكولوجية في المقام الأول، إن علينا أن نكسر حاجز الرهبة الفنية في التعامل مع هذه التكنولوجيا المتقدمة، وألا نقع أسرى الانبهار الساذج بها، واعتبارها شيئا خارج نطاق اهتمامنا، ما علينا إلا تلقي ثمارها دون اسهامات جادة منا في إنتاجها، وعلينا أيضا ألا نجعل منها أداة أخرى لظهور طبقية اجتماعية جديدة تفرق بين من يستطيع حيازة الكمبيوتر واستخدامه ومن لا يقدر على ذلك، ويتطلب كل ذلك مبادرات مبتكرة لاستغلال الموارد المتاحة وحسن توزيعها، خاصة أن نسبة استغلالنا لطاقة أجهزة الكمبيوتر المتاحة بالفعل متدنية

للغايـة، يجرنا هذا إلى الحديث عن ضرورة تيسير استخدامـه بما يتفق ومستوى الأداء والخلفية العلميـة المتوقعة لـــدى معظم مواطني الدول العربــيـــة، ويأتي تعريب نظم الكمبيوتـر والمعلومــات، ومعالجة اللغـة العربيـة آليا على قائمـة الأولويات في هذا الصدد.

علاوة على ما سبق فإن معظم تطبيقات الاستخدام المنزلي الشائعة في المجتمعات المتقدمة لا تناسبنا، فهي تركز على أمور مثل إدارة ميزانية البيت والتسويق عن بعد أو إجـراء المعـاملات البنكيـة من المنـزل، وجميعهـا ــ كما هو واضح ــ ليست في مقـام الأولـوية بـالنسبة لنـا، إننـا في حاجـة إلى تطبيقات منـزليـة أخرى مثل الإرشـادات الصحيـة ورعايـة الأطفال وتنظيم الأسرة وتـرتيب المنزل وتعليم المرأة وتنميـة الثقافـة العلمية وما شابه ذلك.

(د) من التطبيقات الإدارية إلى تطبيقات الإنسانيات:

تركزت تطبيقـات النظم الآلية في البدايـة على استغلال القوة الحسابيـة الغاشمة للكمبيوتـر ذي القدرة الفائقة على التعـامل مع الأرقام، فكانت التطبيقـات الإدارية مثل تلك الخاصة بالمحاسبـة وإصدار الفواتير وبيانات الأفراد وخـلافه، بارتقاء نظم الكمبيوتـر والبرمجيات والتقـدم في بحوث اللسانيـات الحاسوبية تـوافرت المقـومات لدخول تطبيقـات مجال الإنسانيات كعلم الاجتماع والأنثروبـولوجي والأدب والمنطق والنقـد والتـاريخ والتعليم وعلم النفس ونظـريـة المعـرفة وغيرهـا، من أمثلـة هـذه التطبيقات:

- تحليل أساليب الكتاب.
- المساندة الآلية لعملية تحقيق الوثائق verification.
- برامج تعليم اللغات.
- استخدام الكمبيوتر في بناء نماذج لدراسة الظواهر الاجتماعية المختلفة.

المغزى العربي: بما أن اللغة هي القاسم المشترك لعلوم الإنسانيات، لذا فإن تهيئة اللغة العربية لمطالب نظم المعلوماتية يعد شرطا أساسيا لتطوير برامج متقدمة في جميع المجـالات الخاصــة في مجال الإنســانيات. تتعـامل معظم تطبيقـات الكمبيـوتـر في

الإنسـانيات مع حجم هـائل من النصـوص اللغويـة التي تغطي مادة الموضـوع (أو الموضوعات) التي يتناولها التطبيق، ففي مجال النقـد مثلا تحتاج النظم الآلية لتحليل أساليب الكتـاب إلى تخزين، وتحليل قدر كبير من المادة المكتوبـة إحصائيا ولغـويا، وذلك لاستخلاص المؤشرات اللازمة لتحليل أسلـوب الكاتب أو للتحقق منه، وفي مجال تعليم اللغة العربيـة مثلا تحتاج برامج تعليمهـا وتعلمها إلى تخزين قدر كبير من مقطـوعات المطـالعة وتحليلهـا لغـويا ومعـرفيـا حتى يتمكن النظام الآلي من تنـويع أساليب عـرض المادة التعليمية، لكل هذا فإن هـذه التطبيقات في حاجة إلى قـاعدة بيانات كبيرة من ذخيرة النصوص العربية computerized arabic corpus بالإضافة إلى وسائل برمجية وإحصائية للسيطرة على هذا الكم الهائل من البيانات.

(هـ) من الخاص إلى العام:

كـانت معظم التطبيقــات في الماضي تبرمج بأسلـوب «التفصيل» customized software لا البرامج الجاهزة، ويعـد ذلك عبئا ثقيلا إن أمكن تبريـره في التطبيقات ذات الأغراض الخاصة مثل برامج التحكم في نظام الـدفاع الجوي، أو محطات توليد الطاقـة الكهربية مثـــلا، فـلا يمكن قبـــوله في البرامج التي يشـــاع استخـدامها كتلك الخاصة بحساب الأجور ومراقبة المخـزون وتحريك الأشكال ومراقبة المشاريع، ناهيك عـن التطبيقات الخاصة بـزيادة إنتـاجية عمالة المكـاتب مثل منسق الكلمات word processors ونظم قواعد البيانات والبرمجة الجدولية مثل برنامج لوتس ١، ٢، ٣ وما شابه. تنحو معظم هذه التطبيقـات نحو حزم البرامج الجاهزة إلى الدرجة التي أصبح بعضها عاما شائعا أشبه بالقياسي.

ظهر في الآونـة الأخيرة اتجاه أكثر إثارة وارتقاء لـزيادة إنتاجيـة تطور البرامج، نبع هذا الاتجاه من فكرة أساسية قوامها أن التطبيقات، رغم اختلافها الظاهري، تشترك في كثير من المهام الأساسية التي تقوم بها، كـالمهام المتعلقة بقراءة المدخلات وتحديث بيانـات الملفات updating على سبيل المثال، وكما حدث في الماضي بـالنسبة للدوائر الكهربية والإلكترونية التي يتم تشكيلها ـ رغم تعددها واختلاف وظيفتها ـ من عدد محدود من العناصر القياسية كالمقاومـات والمكثفات والملفات ووحدات الترانزيستور

وغيرها، فالهدف حاليا هو إسراع عملية تطوير البرامج بتجميعها من عناصر برمجية قياسية، كل عنصر منها قائم بذاته يتضمن على جميع أنماط البيانات اللازمة لأداء وظيفته المحددة، وهو الأسلوب الذي أطلق عليه OOP: Object-Oriented Programming، يعتبر هذا الأسلوب خطوة نحو أتمتة عملية البرامج automatic programming.

المغزى العربي: يتوافر حاليا عدد هائل من البرامج الجاهزة المكتوبة باللغة الإنجليزية أصلا، وهي تمثل مصدرا لا غنى عنه لتطوير البرامج العربية، لذا فإن إقامة بنك عربي للبرامج الجاهزة سيوفر هذه البرامج للأفراد والمؤسسات التي يصعب حصولهم عليها.

يجب الاهتمام أيضا بأساليب البرمجة الحديثة حيث تمثل وسائل فعالة لزيادة إنتاجية المبرمجين الذين يمثلون إحدى المهارات الحرجة في الوطن العربي.

(و) من المكونات الكهربية والميكانيكية إلى العناصر الميكروإلكترونية:

تقوم العناصر الميكروإلكترونية حاليا بمهام عديدة كانت توكل في الماضي إلى وسائل كهربية وميكانيكية، فبداخل «كِسرة» إلكترونية واحدة chip يمكننا تكثيف كثير من المهام التي كانت تقوم بها آليات التروس والروافع والمؤشرات والصمامات والمنزلقات والملفات والمكثفات والمقاومات وما شابه. لقد أدى ذلك إلى تقليل عدد المكونات الداخلية في إنتاج الأجهزة والمعدات.

المغزى العربي: يمثل هذا الاتجاه بالنسبة لنا سلاحا ذا حدين، فهو من جانب يبسط من أعمال الصيانة ويزيد من اتكالية reliability المعدات مما يقلل معدل أعطالها، وعلى الجانب الآخر يمكن أن تتحول هذه الشرائح السيلكونية وما تحتوي عليه من أسرار إلى صناديق سوداء تزيد من اعتمادنا على مصدري هذه المكونات.

إن علينا أن نزيد من قدرتنا الذاتية في التعامل مع هذه العناصر الميكروإلكترونية بحيث نستطيع فك شفراتها بوساطة تكنيك الهندسة العكسية كوسيلة لسبر أغوار تفاصيلها الداخلية، إن هذه القدرة تعد لازمة لصيانة هذه المعدات وإطالة عمرها

الافتراضي وتطويرهـا بما يناسب مطالبنا الخاصـة، يشهد على ذلك بعض المحاولات الجريئة التي قام بها بعض مهندسي الطيران والـدفاع الجوي في مصر وسوريا والعراق في تطوير أجهزة التشويش والتصويب والإنـذار، وألا يكفي هنا دافعا لذلك أن ننبه إلى تعمد بعض منتجي هـذه المعدات تقليص قدراتها وتخفيض أدائهـا بأساليب «لا هنـدسيـة de-engineering» مبيتة لتقليل عمـرها الافتراضي من أجل زيـادة فرص تكرار البيع reselling.



الفصل السادس

قطاع المعلومات العربي بين الراهن والمرجو

٦ : ١ مدخل الفصل

والآن، وبعد مشوارنا الطويل في تناول تكنولوجيا المعلومات، وتطبيقاتها، ومغزاها بالنسبة لوطننا العربي، حان لنا أن نسأل: ما انعكاسات هذا كله على تضاريس واقعنا العربي؟. وقد رأينا أن نفرع السؤال إلى سؤالين أساسيين:

أولهما: ما المشاكل التي تواجه توطين تكنولوجيا المعلومات في تربيتنا العربية؟

ثانيهما: ما الملامح البارزة لقطاع المعلومات العربي، بوضعه الراهن؟، وكيف ننتقل به إلى نقطة أكثر تقدما، وذلك من خلال تفهمنا للوضع العالمي الذي يعمل في إطاره؟.

وبحكم واقعنا الراهن، لا يكتمل حديث يتناول أيا من القضايا العربية، إلا وتبرز المقارنة مع إسرائيل كإحدى خطوات تناولها الواجبة، لذا فقد أنهينا هذا الفصل برسم صورة عامة للمشهد المعلوماتي الإسرائيلي.

٦ : ٢ توطين تكنولوجيا المعلومات بالوطن العربي

٦ : ٢ : ١ مشاكل اقتناء تكنولوجيا المعلومات وتوطينها:

نطرح هنا، بإيجاز، بعض المشاكل التي تواجه اقتناء تكنولوجيا المعلومات، وتوطينها في الوطن العربي، ودعني في البداية أؤكد أن هذه المشاكل لا تخصنا نحن وحدنا، بل يشاركنا فيها كثير من دول العالم النامي، بل ويشاركنا في بعضها أيضا، عدد غير قليل من دول العالم المتقدم، بعد أن باتت مهددة بأن تفقد وضعها المتميز

في غمار التنافس الشديد، والاستقطاب التكنولوجي الحاد الذي تعاني منه دول الشمال على ساحة المعلومات.

أولى هذه المشاكل، ذات صلة وثيقة بنشأة هذه التكنولوجيا التي نشأت وترعرعت، كما أشرنا في الفقرة ٥ : ٣ : ٤ من الفصل السابق، في حضن المؤسسة العسكرية، والأمريكية على وجه التحديد. لقد نأت بها تلك النشأة عن المطالب الحقيقية للتنمية الاجتماعية في الدول النامية، وأقامت حولها سياجا كثيفا من السرية حرم الكثيرين من فرص اللحاق بها في الوقت المناسب. ولم يطرأ على الموقف تغيير جوهري، بانتقال حضانة تكنولوجيا المعلومات إلى المؤسسات التجارية اليابانية، فقد ظلت بذلك بعيدة عن تلك المطالب وقد استحالت إلى إلكترونيات استهلاكية معظمها من قبيل الكماليات لا الضروريات الأساسية، وقد أقامت اليابان شبكة علاقات دولية هائلة، هدفها الرئيسي هو تنمية الصادرات لا تنمية المجتمعات.

ثانية المشاكل التي تعوق توطين تكنولوجيا المعلومات نابعة من طبيعة هذه التكنولوجيا نفسها، فكما هو معروف تزداد مهمة التوطين صعوبة، كلما زاد فارق في المنسوب التكنولوجي بين مصدرها ومستوردها، ولا شك أن هذا الفرق قد اتسع بصورة كبيرة بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات بصفتها أحد فروع التكنولوجيا المتقدمة، هذا عن طبيعة التكنولوجيا بشكل عام، نضيف إليه معدل التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات، وما يترتب عليه من تقلص عمر المنتجات وأساليب التكنيك (الإهلاك المعنوي moral obsolescence) مما لا يوفر مناخا مستقرا، أو شبه مستقر للتخطيط التكنولوجي على المدى الطويل. علاوة على ذلك وكنتيجة منطقية لقصر عمر التكنيك، والمنتجات يبدي أصحابها ميلا شديدا للاحتفاظ بأسرارها لأنفسهم، لتحقيق أقصى عائد في أقصر وقت ممكن، قبل ظهور التكنيك الأفضل، أو المنتج المنافس، ووسيلتهم في ذلك إبقاء التكنولوجيا تحت سيطرتهم، وفرض قيود قاسية لحماية أسرار الصنعة، من مظاهر ذلك : الاتجاه المتزايد نحو تكثيف التزريم bundling، واختزان أسرار الدراية الفنية know-how في المكونات، والعدد، والآلات بل وفي المواد الخام، والمواد الوسيطة في بعض الأحيان، وكلها أمور كما هو واضح، تزيد من صعوبة تفكيك الحزمة التكنولوجية.

ونضيف أيضا إلى ما سبق تلك المشاكل المرتبطة بالطبيعة غير المادية intangability لعناصر البرمجيات وموارد البيانات والمعلومات، وهو العامل الذي صعب من عملية إخضاعها للضبط العلمي الدقيق، أو الرقابة الهندسية الحازمة، فلم تتوافر بعد معايير كمية، أو ضوابط دقيقة لتقييم و تسعير هذه العناصر غير المادية، من موارد تكنولوجيا المعلومات، وهو ما جعل منها مجالا خصبا للمغالاة في الأسعار وخداع «الكاموفلاج» التكنولوجي، يظهر ذلك بصفة خاصة فيما يتعلق بالبرمجيات التي يتم تطويرها لعميل معين customized software، فعادة ما يقدر السعر على أساس مدى حاجة المستخدم، لا على أساس الكلفة الفعلية التي أنفقت في تطويرها.

علاوة على ماسبق، فهناك جمود تكنولوجي مفتعل بسبب هيمنة عدد محدود من الشركات العملاقة على السوق العالمي لتكنولوجيا المعلومات، وكان من نتيجة ذلك، أن أصبحت البدائل المتاحة في أضيق الحدود، وهو وضع يتناقض في جوهره مع المرونة الهائلة التي تتيحها هذه التكنولوجيا وفيرة العطاء.

ولا يتورع بعض مصدري التكنولوجيا عن توريط بعض الدول النامية بأن يبيعوا لهم «تكنيك»، أو منتجات تجاوزت عمرها الفني، فهم في لهفتهم نحو الأحدث والأفضل، يرغبون في التخلص من الأقدم، والأسوأ بأقل كلفة ممكنة، والأمثلة على ذلك عديدة، نذكر منها ترخيص شركة NEC اليابانية للعراق، بإنتاج حاسبات شخصية ذات قدرات محدودة قد ثبت خروجها تماما من حلبة المنافسة، أمام حركة التطور الجارفة التي تشهدها هذه النوعية من الحاسبات.

ويحمل المستقبل القريب، في طياته نذيرا آخر، فقد أدرك ذوو الحس التجاري الانتهازي ما للمعلومات نفسها من قيمة اقتصادية، وهم لهذا لن يدخروا جهدا في تحويلها إلى سلع وخدمات وأصول استثمارية، وإخضاعها لما تخضع له السلع المادية، والخدمات التقليدية، ولا يمضي يوم إلا وتتفتق أذهانهم عن قيد جديد يفرضونه على تداول المعلومات وحقوق استغلالها وكيفية حماية الملكية الذهنية المتعلقة بها، وهكذا يظهر معيارهم ذو الكيلين، في صيغته المعلوماتية، فبينما يقفون بصلابة

لفرض تصوراتهم عن ضرورة إطلاق حرية تبادل المعلومات، وانتقالها عبر الحدود الدولية من أجل حصولهم على البيانات الخام، نجدهم هم أنفسهم الذين يفرضون أقصى القيود الحمائية على المنتجات النهائية من سلع وخدمات المعلومات، ألا يذكرنا ذلك بمعيارهم المزدوج فيما يخص حقوق الإنسان؟، وربما يكون ما نحن بصدده حاليا، ماهو إلا الصيغة المعلوماتية لهذا المعيار المزدوج نفسه.

بشكل عام، يمكننا القول إن معظم المشاكل التي أشرنا إليها فيما سبق، هي مشاكل من خارجنا، ولا تقل عنها ـ بل وتفوقها أهمية في رأيي ـ تلك النابعة من داخلنا، والتي يأتي في مقدمتها رسوخ روح التبعية التكنولوجية، التي باتت إحدى مسلمات واقعنا، لقد وصل استسلامنا واسترخاؤنا، إلى الحد الذي أدى بالكثيرين إلى اعتبار التنمية المعلوماتية ـ رغم شدة اختلافها ـ ماهي إلا مرحلة أخرى من مراحل التنمية الصناعية، تخضع لما خضعت له سوابقها، ويكفي مثالا هنا على ذلك أن ٨٠٪ من قيمة أعمال الاستشارات والتصميمات، في عالمنا العربي، توكل إلى بيوت الخبرة الأجنبية، والتبادل التكنولوجي الأفقي بين البلدان العربية، في مجال المعلوماتية يكاد يكون غائبا، فكم من نظم آلية أدخلت في العديد من المؤسسات العربية، كالمصارف وشركات الطيران وأجهزة الإحصاء الوطنية، ولم نسمع عن جهود جادة لتبادل الخبرات ونشرها في هذه المجالات على مستوى الوطن العربي.

بالإضافة إلى العوائق التقليدية لتوطين التكنولوجيا، التي تشترك فيها تكنولوجيا المعلومات، مع غيرها، مثل ضعف البنى الأساسية وقصور الموارد البشرية والمادية، وغياب سياسات قومية ووطنية، بالإضافة إلى كل ذلك، يمكننا أن نضيف فيما يخص تكنولوجيا المعلومات، أن المناخ العربي السائد لا يحث على الابتكار والإبداع، وهو مطلب أساسي للتنمية المعلوماتية، وكذلك فإن حجم سوق المعلومات العربي مازال محدودا، وغير آمن مما يصعب معه اجتذاب رؤوس الأموال الوطنية والأجنبية، للاستثمار في مجال تكنولوجيا المعلومات عموما، والبرمجيات بصفة خاصة.

٦ : ٢ : ٢ أساليب اقتناء تكنولوجيا المعلومات

كما هو معروف هناك عدة وسائل لاقتناء موارد التكنولوجيا (١٩ : ١٥) وهي:

ـ الشراء.

ـ مشاريع تسليم المفتاح turnkey .

ـ تبادل الخبراء .

ـ الترخيص .

ـ المشاريع المشتركة .

ـ الاستشارات الأجنبية .

بالنسبة للشراء، تختلف طبيعته مع طبيعة موارد المعلومات المراد اقتناؤها، حيث تتباين أساليب الشراء من الحاسبات الكبيرة، إلى الحاسبات الصغيرة، ومن العتاد إلى البرمجيات، ومن نظم الكمبيوتر إلى نظم الاتصالات .

هيمنت شركة آي بي إم IBM الأمريكية على سوق الحاسبات الكبيرة mainframes منذ الستينيات، وانتقلت هذه الهيمنة مع ظهور الحاسبات الميني إلى شركة ديجتال digital الأمريكية أيضا، وكلتا الشركتين من صناع العتاد أصلا، وما أن تستقر الأمور في سوق الحاسبات، ولو نسبيا، حتى يظهر من يحاول اقتناص شريحة صغيرة من هذا السوق الضخم، وغالبا ما يتم ذلك من خلال حصولهم على ترخيص لإنتاج معدات متوائمة compatible، مع النظم القياسية أو المفروضة بحكم الأمر الواقع defacto standards، وهذا ما فعلته الشركات اليابانية العملاقة عندما سعت لدخول سوق الحاسبات الكبيرة بحصولها على تراخيص من شركة آي بي إم، وكذلك كثير من الشركات المنتجة لملحقات الكمبيوتر التي شرعت في إنتاج ملحقات متوائمة على مستوى القوابس plug-compatible لمواصفات الملحقات الأصلية، كان من الطبيعي أن يؤدي هذا الوضع شبه الاحتكاري إلى المغالاة في الأسعار، والشروط من قبل الشركات الموردة، وكمثال لها نشير إلى الشرط الخاص بإلزام المشتري العربي بدفع ثمن المعدات كاملة مع قبوله بتوريد معدات غير جديدة بل مجددة refurbished، وظهر في العقود هذا المصطلح الغريب "as new" كشاهد على طابع الإذعان الذي شاب هذه الصفقات .

وأعتقد أن هناك من يتطلعون إلى معرفة عدد نظم الكمبيوتر، التي تم اقتناؤها في عالمنا العربي، إلا أن الإحصائيات المتوافرة غير دقيقة وسلوك بعض وكلاء الشركات

الأجنبية كما يقول يوسف نصير (١١٨)، قد زاد صعوبة هذه المهمة، يوضح الجدول ٦ : ١ بيانا أعدته المنظمة العربية للتربية، والثقافة والعلوم ضمن دراسة حديثة للبنك الإسلامي للتنمية.

جدول ٦ : ١ بيان بعدد معدات الكمبيوتر في بعض بلدان العالم العربي

الدولة	حاسبات كبيرة	حاسبات ميني	حاسبات ميكرو
مصر	١٣٠	٣٠٠	٢٠٠٠٠
الأردن	٦٠	٤٥٠	٨٠٠٠
المغرب	٣٠٠	١٣٠٠	٣٥٠٠٠
ليبيا	٣٠	٥٠	١٠٠٠٠
قطر	١٠	١١٠	١٢٠٠
السودان	٢٠	١٥٠	٤٠٠
سوريا	٦٠	٣٤٠	٣٠٠٠
تونس	٦٣	٣٧٠	١٧٠٠٠
اليمن	١٠	١٧٠	١٦٠٠

في هذه المرحلة من تطور نظم الكمبيوتر كان العتاد هو العنصر الحاكم، واعتبرت البرمجيات، سواء برمجيات نظم التشغيل أو برامج التطبيقات (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٢ من الفصل الرابع)، كعناصر مكملة للعتاد يقدمها مورده، وقد ارتبطت به في حزمة تكنولوجية واحدة. وتغيرت الصورة تماما، بعد ظهور الحاسبات الشخصية، حيث أصبح صاحب برامج نظام التشغيل الأكثر شيوعا، هو الذي يفرض نظامه بحكم الأمر الواقع، وأصبحت البرمجيات هي صاحبة الكلمة العليا، وتحولت صناعة الحاسبات الشخصية إلى نظام تشغيل موحد، أو شبه موحد، تلتزم به مجموعة

كبيرة من الشركات المصنعة للعتـاد، وهكـذا انكسر احتكـار العتاد ليبـدأ عصر احتكــار البرمجيـات، فقد تمخض سوقهـا هي الأخرى عن عمـلاق ضخم، هو شركة ميكـروسوفت الأمـريكية التي نجحت في فرض نظـام تشغيلها المعروف بـاسم MS-DOS، وكما سعت شركة آي بي إم فيما مضى إلى ربط العتاد بالبرمجيات، تسعى حاليـا شركة ميكـروسوفت إلى الجمع بين تطـوير نـظم التشغيل، وتطويـر وتسويق بـرامج التطبيقـات، مثل بـرامج تنسيق الكلمات wordprocessing، أو مـراقبـة المشروعات project control، أو نظم قواعد البيانات data base systems، بل ولم يكفها سوق البرمجيات الأمريكي الضخم فسعت جاهدة لفرض هيمنتها على السوق العالمية أيضا.

أما فيما يخص أسلـوب تسليم المفتاح، والذي شـاع اتباعـه في كثير من المشاريع الصنـاعية في بعض الـدول العربيـة، فهو لا يتـلاءم في رأيي بالمرة، مع طبيعـة نظم المعلـومـات خـاصـة في مجال البرمجيـات، سبب ذلك أن نجـاح مشـاريع نظم المعلومـاتية، يتـوقف بشكل أسـاسي على مدى إسهام المستخـدم على مدى مـراحل التشغيل إن أوجه القصور في نظم المعلومات، خـاصة شقها البرمجي، لا تظهر عادة إلا بعد فترة مناسبة من الاستخدام الفعلي لها، واكتساب المستخدم القدرة على تحديد مطالبه بصورة أدق، أي بعد أن يكون العميل «البـائس» قد تسلم مفتاحه، والمقاول الرحالة قد تسلم آخر دفعاته.

علاوة على ذلك ونظـرا للكلفة العـالية والـوقت الطويل الـذي تحتاجـه عملية تطـوير البرامج فعـادة، مـا يلجأ مقـاول «تسليم المفتاح» إلى شتـى الوسـائل لتقليل الكلفة وعنصر المخـاطرة، وهو ما يضطـره ـ في أحيان كثيرة ـ أن يستخـدم واحدة أو أكثر من رصيد البرامج التي سبق له تطويرها لعملاء آخرين، بغض النظر عن مدى ملاءمتها لمطـالب عميله الجديد، أو اقتناء بـرامج جاهزة وإضافـة بعض تعديلات عليها، ويحضر الكاتب هنا، ذكرى تجربة شخصية مر بها، عندما كلف المشاركة في فـريق من الخبراء لتقييم تخطيط مقترح لإحـدى المدن العربيـة مقـدم من أحد بيـوت الخبرة العالميـة، وكانت المفاجأة عنـدما اكتشف أنهم يقترحون لهذه المدينة العـربية، ذات الشارع الرئيسي الواحد والتي لم يتم ترقيـم منازلها بعد، نموذجا لتخطيط شوارع

المدينة وحركة المرور بها تم تصميمه ليناسب المدن «الكوزموبوليتان» الضخمة ذات الأنفاق والطرق السريعة والعلوية.

ونظرا لسهولة نقلها، ففي كثير من الأحيان يقوم المورد الأجنبي بتطوير برامج الزبون العربي في عقر داره بعيدا عن التفاعل الحي مع مستخدمي هذه البرمجيات، بل ويصل الأمر أحيانا إلى بيع ماهو مجاني وشائع من البرامج الجاهزة في بلادهم، بعد تغليفه بطبقة هشة من البرمجة التي تخفي عن الزبون، أصل هذه البرامج، أو إذا اقتضى الأمر تحويل هذه البرامج باستخدام وسائل ترجمة أتوماتية، من لغة برمجة إلى أخرى، وذلك بغرض طمس أصلها بالمرة.

والآن إلى أسلوب تبادل الخبراء، والذي لم يثبت فعاليته هو الآخر، ومن المدهش أن الاستعانة بالخبرة الأجنبية، مازال بديلا مطروحا بالنسبة لتطبيقات المعلومات، التي أصبحت تقليدية بكل المقاييس، ويمكن تنفيذها بالخبرات المحلية، يشهد على ذلك كثير من المشروعات التي تمولها هيئة المعونة الأمريكية، وفي معظم الأحيان، ترسل لنا بيوت الخبرة الأجنبية خبراءها من الصف الثاني، وتحاشيا للإقامة الطويلة بيننا، عادة ما يلجأ هؤلاء الخبراء، إلى الاستعانة بـ «دوبلير» محلي، وهكذا يتجمل العميل العربي كلفة إقامة الخبير الأجنبي المرفهة، بالإضافة إلى كلفة مفتعلة للخبير المحلي، وقد أدرجها المقاول الأجنبي في فاتورته مساوية لكلفة نظيره الأجنبي، وشتان الفرق بينهما حيث لا يتلقى الخبير المحلي «الدوبلير»، عادة أكثر من ١٠٪ مما يتلقاه نظيره الأجنبي قصير الزيارة.

نقطة أخرى نود توجيه النظر إليها وهي خاصة بتوثيق نظم المعلومات system documentation ، ففي كثير من الأحيان لا يترك الخبير الأجنبي بعد انتهاء مهمته وثائق مفصلة بالقدر الكافي الذي يسمح للمستخدم العربي من بعده بمداومة تطوير النظام وصيانته مما يضطر معه إلى تكرار استدعاء الخبير بعد انتهاء فترة تعاقده الأصلي

أما أسلوب الترخيص، فهو أمر شائك، فبالنسبة لإنتاج العتاد، يتم تبادل التراخيص عادة ما بين الكبار، لا بين الكبار والصغار، ويقتصر في معظم الأحيان

على الأمور المتعلقة بالدراية الفنية، وحق استغلال التصميمات، أو براءات الاختراع، لا وسائل الإنتاج نفسها، فها نحن نرى الشركات اليابانية العملاقة تشتري من آي بي إم ترخيصا باستخدام نظم التشغيل وتصميمات نظم حاسباتها الكبيرة، في حين تشتري آي بي إم نفسها من شركة إينتل Intel، ترخيصا باستخدام تصميمها الخاص بالمعالج الميكروي microprocessor المستخدم في الحاسبات الشخصية، إنها لعبة الكبار بلا شك، ولا مجال في رأيي للحديث عن إعطاء التراخيص للدول النامية، إلا في مجال البرمجيات، والتي تقتصر عادة على حق استخدامها، من أمثلة ذلك الترخيص لبعض شركات التطوير العربية، بتعريب نظم التشغيل، أو البرامج الجاهزة، ومع الأسف لا يتلقى المطور العربي نصيبه العادل في مثل هذه الصفقات، حيث ينظر إلى التعريب على أنه مجرد طبقة خارجية Arabization layer، أو مكمل هامشي add-on، يضاف إلى النظام الأصلي، هذا يحدث مع إدراك صاحب الترخيص والمرخص له أن التعريب هو شرط أساسي لدخول السوق العربية.

والموقف بالنسبة للاستثمارات الأجنبية، والمشاريع المشتركة أكثر صعوبة، من ذلك لأسلوب الترخيص، فليس من المحتمل أن تقيم الدول المتقدمة، أو الشركات متعددة الجنسيات، مشاريع مشتركة للبحوث أو التطوير، أو التصنيع في الدول العربية، فهي تفتقر إلى عناصر الجذب سواء بالنسبة لحجم السوق، أو نوعية العمالة التي تحتاج إليها، مثل هذه المشاريع، وفي ضوء الواقع الراهن، لا يتعدى الأمر حاليا إلا قليلا من المحاولات التكتيكية لإقامة مشاريع تطوير مشتركة، لتعريب نظم المعلومات، هدفها غير المعلن في كثير من الأحيان نقل خبرة التعريب غير المتوافرة لديهم، وذلك ضمن استراتيجية شاملة لكبرى شركات البرمجيات العالمية لغزو سوق البرمجيات للدول غير الناطقة بالإنجليزية.

وقد كانت هناك عدة محاولات، لإقامة مراكز علمية بين كبرى شركات الكمبيوتر، وبعض مؤسسات البحوث والتطوير العربية، مثل مركز الكويت للأبحاث العلمية، وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالقاهرة، وقد لاقت هذه المراكز مصيرها المحتوم، حيث انصب جل جهدها على منتجات هذه الشركات، وتحاشت الدخول لأسباب اقتصادية، وفنية في مجالات البحوث الأساسية، والتطبيقية التي يمكن أن تصمد على المدى الطويل.

مما يقلل من احتمال قيام الشركات متعددة الجنسيات، باستثمارات صناعية في المنطقة العربية، اتجاه هذه الشركات المتزايد نحو التكامل الرأسي vertical integration، والذي يتطلب فرض سيطرة أكبر من قبل هذه الشركات على جميع مراحل التصنيع من التخطيط، والتصميم، والإنتاج، والاختبار، إن التكامل القوي المطلوب تحقيقه بين هذه المراحل، لا يسمح بتوزيع الأدوار جغرافيا كما كان يحدث في الماضي، خاصة أن التكنولوجيا باتت هي الأصل، لا وسائل إنتاجها.

بقيت في أساليب اقتناء موارد تكنولوجيا المعلومات كلمة أخيرة بخصوص ما ستحدثه هذه التكنولوجيات من وسائل مبتكرة، كنقل الخبرة من خلال نظم المعلومات العلمية والتكنولوجية STI: Scientific & Technical Information systems، أو التعلم والتدريب عن بعد، أو استخدام النظم الخبيرة expert systems، عوضا عن الخبراء البشريين، إن علينا أن نستغل إلى أقصى حد الانفتاح المعلوماتي، الذي نشهده حاليا، خاصة أن الكمبيوتر يمدنا بوسيلة مباشرة لتطبيق ما نحصل عليه من معلومات بصورة عملية، ويكفي أن كثيرا من خبراء المعلوماتية ـ بمن فيهم الكاتب ـ قد قاموا بتأهيل أنفسهم ذاتيا.

٦ : ٢ : ٣ مثال عن دورة متكاملة لتوطين تكنولوجيا المعلومات

أود أن أنهي هذا الحديث، بمثال عملي عن كيفية توطين تكنولوجيا المعلومات في وطننا العربي، عبر المراحل الخمس التي استقر عليها الرأي لتحقيق هذا الهدف، وهي: الاقتناء، ثم التشغيل ثم إضافة التعديلات الطفيفة، ثم التطوير والابتكار، وأخيرا الدخول في مرحلة المنافسة عالميا. والمثال الذي أقترحه هنا خاص بتوطين تكنولوجيا البرمجيات في وطننا العربي، من خلال تطبيق هذه المراحل الخمس بالتسلسل التالي:

المرحلة الأولى: اقتناء نظم التشغيل والبرامج الجاهزة باللغة الإنجليزية.

المرحلة الثانية: استخدام نظم التشغيل بلغتها الأصلية، وتطبيق البرامج الجاهزة، وتطوير برامج أخرى في بعض المجالات المختارة.

المرحلة الثـالثة: إضافة بعض المطالـب ذات المغزى للمستخدم العربي، كتلك الخاصة بتعـريب نظم التشغيل والتطبيقـات والتعامل مع التقـويم الهجري ومـراعاة قوانين العمل المحلية، في نظم الأفراد وما شابه.

المرحلة الرابعة: الدخول في مجال معالجة اللغة العربية آليا Natural Language Processing، وتطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي وهندسـة المعرفة عليها، وتطوير أدوات برمجيـة في مجالات الصرف والنحو والدلالـة وميكنة المعاجم (وهـو ماسيجيء ذكـره تفصيـلا في الفصــل التـاسع)، وتطبيــق هـذه الأدوات فنـيا في البرمجيات التعليمية وحفظ التراث وفهرسـة النصوص العربية automatic indexing وفهمهـا وتلخيصها آليا.

المرحلة الخامسة: دخول ميدان التنافس في مجال الترجمة الآلية من وإلى العربية، بعد أن نكون قـد تأهلنا لدخوله عبر المرحلـة السابقة، ولسنا بحاجـة هنا، إلى تأكيد الأهمية المتوقعة لسـوق الترجمة الآلية عالميا، وقد قدرت نيويـورك تايمز حجم السوق العالمي للترجمة عـام ١٩٨٩، بما لا يقل عن ٢٠ بليون دولار وهو سوق ينمـو بمعدل متسـارع (١١٧ : ١)، ولا شك أن الحاجـة إلى الترجمة الآلية ستـزداد مع مـا سبق أن أشرنا إليـه بظاهـرة الانفجار اللغـوي على أثر إحياء القـوميات، خـاصة بعـد انهيار المعسكر الاشتراكي، وكذلك ما ستؤدي إليه الـوحدة الأوروبية من نمو حركة الترجمة بين دول المجموعة، وبينها وبين دول العالم.

وجديـر بالـذكر أن هناك جهـدا ملحوظا لتنفيـذ المراحل الثلاثـة الأولى، إلا أننا مازلنا نحجم عن الدخول في المراحل التالية الأكثر صعوبة.

٦ : ٣ منظومة قطاع المعلومات العربي

٦ : ٣ : ١ الإطار العام

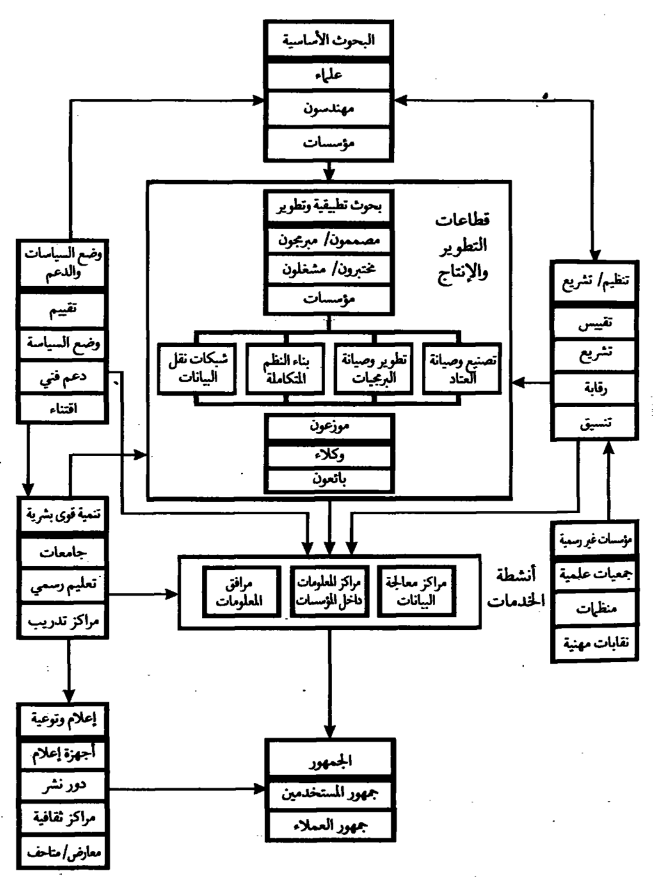
ربما تساءل البعض، وهو يطـالع عنواننا الرئيسي هنـا: كيف يتسنى لنا الحديث عن منظومـة قطاع عـربي للمعلومات وسط هـذا الركـام المبعثر من شـواهد التخلف التكنولوجي، ومظـاهر عدم التعاون وغيـاب التنسيق، وكيف لهذا الشتات أن يلتئم

في كيان يمكن أن يطرح في إطـار منظومي، وهو الطرح الـذي يتطلب حدا أدنى من اكتمال عنـاصر المنظومـة وتكاملهـا، ولا شك أن للتساؤل وجـاهته، إلا أننـا نطمح بطـرحنـا الحالي إلى ماهـو أبعـد من رصـد الـواقع الراهن بهدف تجاوزه نحـو المرجـو والمحتمل، وإبراز البون الشاسع بيننا وبين من سبقونا في هذا المجال، ولم أجد نهجا أنسب من النهج المنظـومي، كخلفية أسقط عليهـا واقعنـا بما يكفل لحديثنا الـراهن حـول هذه القضيـة شديـدة الاتساع والتشعب مـا نطمح إليه من شمـولية العـرض ووضوح النظرة.

وقطاع المعلـومات الذي نسعى لتحـديد إطاره ومكـوناتـه وواقعه وغايـاته ليس تجميعا لقطاعات المعلومات في البلدان العـربية المختلفة، فهذا دور نتركه للدراسات المسحية الشاملة أو المتخصصة، فموضع تركيزنا هنا هو البحث عن القواسم المشتركة في التجارب العربيـة فيما يخص تكنولوجيا المعلومــات، واقتـراح العناصـر الـلازمة على المســتوى القومي، بهــدف تحقيق التكامـل والتنسيق بين القطاعـات الوطنيـة وشبه الإقليمية.

والآن، ما تلك العنـاصر التي تطويها بداخلها منظـومة قطاع المعلومـات؟ بداية علينا أن نقر بأن المنظومة في جوهـرها، ومن حيث طبيعة أغلب مكوناتها، لا تختلف عن منظومات تكنولوجية أخرى، اللهم إلا في كون طابعها العام، مزيجا ما بين طابع منظومات الإنتاج وطابع منظومات الخدمات. يوضح شكل ٦ : ١ الأنشطة الرئيسية والجماعـات الفاعلـة actors لقطاع معلومـات نمطي استرشدت فيه بـالإطار العام الذي وضعـه إدوارد لوليس في دراسته عن دورة التقييـم التكنولوجي في مجال الـزراعة (١٠٤).

كما يـوضح الشكل، ، تغطي المنظـومة الأنشطـة الـرئيسيـة للبحوث والتطـويـر والإنتاج والخدمات والتوزيع علاوة على عناصر الهياكل الأساسية المختلفة لدعم هذه الأنشطة وترشيدها ورقابتها.



شكل ٦ : ١ المكونات الرئيسية لمنظومة قطاع المعلومات

٦ : ٣ : ٢ أنشطة البحوث الرئيسية

الوضع العام: ترتبط البحوث الأساسية في مجالات تكنولوجيا المعلومات بصلات وثيقة بأعمال التطوير والبحوث التطبيقية، وهو الارتباط الذي وصل إلى الحد الذي يمكن القول معه، إن التكنولوجيا أصبحت المحرك الرئيسي للبحوث الأساسية بقدر يفوق بكثير كون الأخيرة هي الباعث على التطبيق التكنولوجي، لقد باتت البحوث الأساسية مقوما أساسيا للاحتفاظ بعصا السبق، وسحبت السرعة الهائلة التي تتطور بها تكنولوجيا المعلومات البساط من تحت أقدام من كانوا في الماضي، ينادون بالتروي في اقتحام المجالات الجديدة، فكان عهدنا بهم أن يتركوا لأهل الهمة والمبادرة مهمة المجازفة، ليحصدوا هم من بعدهم عائد التكنولوجيا وقد استقرت ووضحت معالمها، وهاهي اليابان بعد أن تبوأت هذا الوضع المتقدم في تكنولوجيا المعلومات، قد أدركت في الوقت المناسب أنه لا جدوى من التشبث بسياسة التطوير القائمة على النسخ، واستيراد براءات الاختراع، خاصة بعد ان استعاض أصحاب الإنجازات عن براءات الاختراع، بقيود وإجراءات صارمة لحماية أسرار الصنعة، وشركة آي بي إم، عملاق صناعة الكمبيوتر أدركت هي الأخرى كلفة التخلف الباهظة، كنتيجة للسياسة المتحفظة التي انتهجتها في الماضي في عدم المبادرة، انتظارا لما تسفر عنه تجارب المغامرين المبادرين.

على صعيد العتاد، تهدف البحوث الأساسية، من جانب إلى زيادة إمكانات عناصره: زيادة السرعة وسعة الذاكرة، وطاقة تخزين وسائط حفظ البيانات، ومن جانب آخر إلى تسهيل التعامل بين الإنسان والآلة ــ انظر الفقرة ٣: ٢: ٤ من الفصل الثالث.

أما على صعيد البرمجيات فتركز جهود البحوث الأساسية على تحويل فنون البرمجة وتصميم النظم واسترجاع المعلومات ومعالجة اللغات الطبيعية إلى علوم منضبطة، وذلك باللجوء إلى أساليب نظرية النظم **system theory**، والرياضيات الحديثة، والإحصاء، والمنطق، والبيولوجي.

فيما يخص نمط إدارة برامج هذه المشاريع البحثية، اعتمد البرنامج الياباني على

حشد موارد المؤسسات البحثية الحكومية مع كونسورتيم من الشركات الرائدة، في المجالات المختلفة تحت قيادة بحثية موحدة، أما إدارة البرنامجين الأمريكي والأوروبي فقد قامت على مبدأ التنسيق وتوزيع المهام بين المؤسسات البحثية المختلفة. وكمثال له هنا نذكر قائمة المؤسسات المساهمة في البرنامج الأمريكي HPCC، الذي سبق أن أشرنا إليه في الفقرة ٣ : ٢ : ٣ من الفصل الثالث:

- وكالة مشاريع البحوث المتقدمة في مجال الدفاع DAPRA.
- المؤسسة الوطنية للعلوم NSF.
- وزارة الطاقة DOE.
- الإدارة الوطنية لعلوم الطيران والفضاء NASA.
- المعاهد الوطنية للصحة NIH.
- المعاهد الوطنية لشؤون المحيطات والمناخ NOAA.
- وكالة حماية البيئة EPA.
- المعهد الوطني للتوحيد القياسي والتكنولوجيا NIST.

الوضع العربي: لا تمثل ظاهرة قصور البحوث الأساسية في مجال المعلومات مفاجأة لأحد، فهي امتداد للظاهرة نفسها في مجالات عديدة أخرى، كنتيجة منطقية لمجموعة من الأسباب التي باتت معروفة للجميع، والتي على رأسها التبعية العلمية، والتكنولوجية، وضعف الميزانيات المخصصة للبحوث، ولا يمكن إغفال أثر غياب صناعات محلية في مجالات المعلومات، وما ترتب عليه من غياب الطلب على البحوث الأساسية.

وليس هذا في رأيي، بسبب نقص الموارد البشرية، أو غياب الهياكل المؤسسية، فقد أنشئت مجموعات ومعاهد متخصصة في مجال تطبيقات المعلومات والإلكترونيات الدقيقة، والاتصالات في معظم البلدان العربية، كمركز بحوث الإلكترونيات الملحق بالمركز القومي للبحوث في مصر، ومركز علوم الكمبيوتر، وتكنولوجيا المعلومات الملحق بالمركز القومي للبحوث في سوريا، والمعهد الإقليمي للمعلومات والاتصالات IRSIT بتونس، ومجموعة بحوث الإلكترونيات بمدينة

الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا بالرياض، وقسم بحوث النظم بمعهد الكويت للأبحاث العلمية، والمعهد القومي للمعلوماتية في الجزائر، والمركز القومي للحاسب الآلي في العراق، وذلك بالإضافة إلى جماعات البحوث في أقسام علوم وهندسة الكمبيوتر التي أنشئت في معظم الجامعات العربية.

وأقترح هنا قائمة بمجالات مقترحة لبعض موضوعات البحوث الأساسية في مجال تكنولوجيا المعلومات والعلوم المساندة لها:

- اللسانيات النظرية واللسانيات الحاسوبية.
- معمارية نظم الحاسبات والاتصالات.
- بحوث تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في مجالات التعليم والتنمية الريفية.
- بحوث الهندسة العكسية.
- معالجة النصوص بأسلوب النص الفائق hypertext.
- تطبيقات المعلومات في الهندسة الوراثية في مجالات الغذاء والتغذية والدواء.
- تطبيقات بحوث العمليات في ترشيد استغلال الموارد ومراقبة الأداء.
- تقييم تكنولوجيا المعلومات information technology assessment.
- دراسة الأبعاد الاجتماعية والثقافية لتكنولوجيا المعلومات.

٦ : ٣ : ٣ أنشطة التطوير والبحوث التطبيقية

الوضع العام: تمثل البحوث التطبيقية الشق الأعظم من البحوث، خاصة في مجالات تطوير البرمجيات وتصميم النظم والشبكات وما إلى ذلك، ويعد تضخم البحوث التطبيقية نتيجة منطقية لسرعة التطور التكنولوجي وانتشار نطاق التطبيقات.

وقد واجه الفشل عددا غير قليل من مشاريع التطوير الضخمة، وذلك لطول الوقت اللازم لتحويل النماذج الأولية prototype إلى منتجات نهائية، وهو أمر ينطوي على مخاطر كبيرة بسبب سرعة التطور الهائلة، ففي حالات غير قليلة أصبح المنتج ملغى قبل اكتماله، وذلك لظهور بدائل تكنولوجية متقدمة عليه، أو بروز

عوامل مستجدة لم تؤخذ في الاعتبار عند التخطيط للمشروع.

يشهد تاريخ تكنولوجيا المعلومات أن النجاح في دنيا الأعمال وصاحب الحظ المادي فيها ليس بالضرورة هو المبدع صاحب الفكرة، بل من يستطيع أن يطور الأفكار الجديدة ويحيلها إلى منتج شائع commercialization وفقا للأعراف المستقرة لإدارة الأعمال واقتصادياتها، وكدليل على ذلك أن ميكروسوفت، كبرى شركات تطوير البرمجيات في العالم حاليا، أقامت مجدها على برامج ابتاعتها من آخرين بثمن زهيد، من أبرزها برنامج لغة البيسك الذي اقتنته من جامعة سياتل وطورته بعد ذلك، ليصبح أكثر برامج لغة البيسك شيوعا، وبرنامج نظام التشغيل الذي اقتنته من إحدى الشركات الصغيرة لتطوير البرامج بسياتل لتجعل منه النظام القياسي MS-DOS على مستوى العالم أجمع (٨٩ : ٦٧).

الوضع العربي: موقف البحوث التطبيقية ليس أحسن حالا من نظيره في البحوث الأساسية، ومعظم هذه البحوث تقوم بها الجامعات ومراكز البحوث، ويسودها التكرار مابين البلدان العربية.

إن الهدف الرئيسي في رأيي هو توثيق الصلة بين البحوث التطبيقية وقطاعات الإنتاج والخدمات، لذا أقترح هنا إنشاء ساحات علمية science parks حول الجامعات لتقوم بأعمال التجريب والتطبيق في مناخ وسط بين الطابع الأكاديمي وطابع إدارة الأعمال، وكذلك إنشاء ساحات بحثية research parks حول المصانع للقيام بأعمال التطوير حتى مستوى النموذج الأولي prototype. ولابد كذلك من استغلال نظم المعلومات العلمية والتكنولوجية كوسيلة أساسية للربط بين قطاعي البحوث والإنتاج، وكذلك الاستفادة من تجارب مؤسسات التصنيع العسكري في هذا الصدد كما أوصى الخولي ومدكور في دراستهما عن السياسات التكنولوجية في القطاعين المدني والعسكري (١٠).

وأقترح هنا إنشاء شبكة من مراكز البحوث التطبيقية موزعة على الوطن العربي في مجالات المعلوماتية المختلفة، والتالي تصور أولي بتخصصاتها والدول المستضيفة لها:

- مركز بحوث معالجة اللغة العربية آليا ـ السعودية
- مركز بحوث الترجمة الآلية سوريا
- مركز تكنولوجيا المعلومات والإدارة ـ الكويت
- مركز تكنولوجيا الاتصالات ـ تونس
- مركز تكنولوجيا المعلومات والتعليم ـ الجزائر
- مركز تكنولوجيا المعلومات والزراعة ـ السودان
- مركز تكنولوجيا المعلومات والتراث العربي ـ المغرب
- مركز تكنولوجيا المعلومات والثقافة ـ مصر
- مركز تكنولوجيا المعلومات والتحكم ـ العراق
- مركز تكنولوجيا المعلومات والصحة ـ الصومال
- مركز تكنولوجيا المعلومات في المجال العسكري ـ ليبيا
- مركز تكنولوجيا المعلومات والبيئة ـ دولة الإمارات

٦ : ٣ : ٤ تصنيع وصيانة العتاد

الوضع العام: يقف تصنيع العتاد على حدود المشارف القصوى للتكنولوجيا المتقدمة، سواء من حيث طرق التصميم، أو أساليب التصنيع، لهذا السبب فهو يتطلب استثمارات ضخمة لا يستطيع توفيرها إلا كبرى الشركات، والتي أحيانا ما تضطر إلى أن تشارك غيرها لمواجهة الأعباء المالية الضخمة لمشاريع التطوير الحديثة في مجال الميكروإلكترونيك.

وفقا لما خلص إليه فيرجسون وموريس (٨٩: ١٠١) يمكن تقسيم صناعة العتاد الحالية إلى ثلاث فئات:

الفئة الأولى: فئة صناع المنتجات النهائية لنظم الكمبيوتر والاتصالات مثل شركات آي بي إم، وديجتال وآي تي آند تي الأمريكية وشركات هيتاشي وفوجيتسي و إن إي سي اليابانية. في البداية كانت هذه الشركات تقوم بتصنيع جميع مكوناتها

وملحقاتها، مع استقـــرار نظمها وانتشارهـا بدأت هذه الشركات تتخلص تـدريجيا من صناعــة المكـونات، ويكفي مثـالا على ذلك أن أول حاسـب شخصـي أنتجته آي بي إم جاءت معظم مكـوناته وملحقـاته من اليابـان، وهكذا ظهرت إلى الـوجود الفئة الثانية.

الفئـة الثـانيـة: فئة صنـاع المكونات القيـاسية والملحقات التي تـدخل في بناء المنتجات النهـائية لنظم الكمبيوتـر والاتصالات، ويسيطر على هذه الفئـة الشركات اليـابانيـة وبعض الشركات في دول حـافـة الباسيفيك، بينما يعيب الفئـة الأولى بطء تجاوبها مع المتغيرات التكنـولـوجية السريعـة ربما بسبب تضخمهـا التنظيمي، يعيب الفئة الثـانية أنها لا تجازف بالـدخول في مجالات جـديدة إلا بعد أن تصبح المكـونات والوحدات قيـاسية أو شبه قياسيـة بحكم الأمر الواقع، وكما هو متـوقع فقد عجزت هاتـان الفئتان عن مـواجهة حركـة التطور السريع في تكنولـوجيا المعلـومات لتفسح الطريق لظهور الفئة الثالثة.

الفئة الثالثة: وتمثلها مجموعة الشركات الصغيرة نسبيا والمنتشرة في وادي السيلكون في جنوب كاليفورنيا بصفة أساسيـة، وحول كثير من المعاقل العلمية والتكنولوجية في شرق الولايات المتحدة، ومناطق أخرى بها، وهـي تتميز بسرعة الحركة وروح المجازفة في الدخـول إلى المجالات التي مـازالت في طور التجـريب والتبلور، لقـد أثبتت هذه الشركات قـدرة فائقـة على وضع أفكار جديـدة وتصميمات وأساليب مبتكـرة موضع التنفيذ، وفي أغلب الأحيان تضع هذه الشركات يـدها على عنصر حاكم أو أكثر من عتاد الكمبيوتر أو برمجياته أو الاثنين معا، تعتبره مدخلها لفرض نظامها أو تصميمها الخاص على مصنعي المنتجات النهائية ومصنعي المكـونات على حد سواء، من أمثلة تلك الشركات شركـة إينتل Intel التي تقوم بتصنيع الشريحة الميكروإلكترونية لوحدة المعالجة المركزية CPU التي يستخدمها غالبية منتجي الحاسبات الشخصية، وشركة نـوفيل NOVELL التي نجحت في جعل برنـامجها للتحكم في شبكـات الاتصال المحلية LAN: Local Area Network أكثر النظم شيوعا. ومن أمثلة شركات الفئة الثالثة أيضا تلك التي تطور تصميمات مبتكرة لمعمارية الكمبيوتر ذي السرعة الفائقة

supercomputer، وهي عـادة ما تستخـدم في بناء هـذه التصميات مكونـات من صنع شركات أخـرى. تؤمن الفئة الثـالثة بأن من يصل أولا في السباق التكنـولوجي يكون في وضع أفضل بكثير لـلاحتفاظ بوضعـه المتقدم شريطة أن يداوم على تطـوير منتجاته وابتكاريته.

لقد خلق هذا الوضع تـوترا شديدا على جبهة تصنيع العتاد لابـد انه سيدفع ثمنه الزبـون في النهايـة كالعـادة، فمن شبه المؤكد أن شركـات صناعـة العتاد، صـاحبة الكلمـة العليـا في الماضي، لن يهدأ لها بـال وقد وجـدت نفسهـا تحت رحمة مطـوري البرمجيات من جـانب، وهؤلاء المغامـرين الجدد من أهل الفئة الثالثـة سريعي الحركة القادرين على فرض نظمهـم الجديدة من جانب آخر، وربما لا تجد شركـات صناعة العتاد مخرجا لها إلا باللجوء إلى سياسة التكامل الرأسي vertical integration لتدخل نفسها في تصنيع العناصر البرمجية والميكـرو إلكترونية الحاكمة حتى لا تظل رهينة لهذه المصادر الخارجية وهو ما تحاول أن تقوم به شركة آي بي إم حاليا.

والعلاقة بين صانعي المكونات والفئة الثالثة الجديدة ليست أقل توترا، فعلى حين يحاول الأمريكيون سكـان وادي السيلكون المغامرون ــ بسرعة تطورهم وحجب أسرار الدراية الفنية ــ إرباك صانعي المكونات اليابانيين أسـاسا، يسعى هؤلاء من جانبهم إلى التهام الأسواق الجديدة التي تتولد عن الأفكار المبتكرة لهؤلاء المغامرين، سلاحهم الـرئيسي في ذلك مـا عرف عن الصنـاعـة اليـابانيـة من تفهم عميق لمطـالب سـوق الإلكترونيات الاستهلاكيـة علاوة على براعتها فيما يخص جودة الإنتـاج واقتصاديات الحجم والسرعة.

لقد نجح مطورو البرمجيات في كسر الاحتكار الـذي فرضه صناع العتاد فتعددت مصادر الاقتنـاء، وفقد اسم المنتج brand name بريقه المعتاد، وربما كـان هذا هو السبب وراء الانتشار السـريع الـذي نلحظه حـاليـا في حقل الحاسبـات الشخصية، لقد احتدت شدة المنافسة، وتحول سوقها من سوق يتحكم فيها البائع إلى سوق رهن إرادة المشتري.

الوضع العربي: كانت هناك عدة مبادرات لإنشاء صناعات إلكترونية عربية في بعض البلدان العربية مثل مصر وسوريا والعراق والجزائر، من أمثلتها:

ـ مصنع الإلكترونيات الاستهلاكية بدار السلام بمصر.

ـ مصنع بنها للإلكترونيات، والذي أقيم أصلا لتصنيع المعدات الإلكترونية العسكرية ثم تحول عنها إلى الإلكترونيات الاستهلاكية، وشهدت الفترة الأخيرة محاولة لإعادته لهدف إنشائه الأصلي.

ـ مصنع الإلكترونيات التي أقامته حديثا الهيئة العربية للتصنيع الحربي.

ـ مصنع الإلكترونيات الجزائري بالقرب من مدينة وهران.

ـ مصنع الإلكترونيات السوري الذي أقيم بمعاونة إحدى الشركات البريطانية.

ـ مصنع الإلكترونيات الذي أقامه العراق بمعاونة شركة طومسون الفرنسية بالقرب من مدينة الموصل.

لم تصل هذه القاعدة الصناعية إلى الحد الذي يؤهلها للدخول في تصنيع عتاد الكمبيوتر ومكوناته، ويتعذر على هذه الشركات منفردة أو مجتمعة مواجهة الاستثمارات الضخمة أو ملاحقة التطورات السريعة خاصة في ظل الاتجاه المتزايد للتكامل الرأسي في صناعة العتاد.

أوضح حسن الشريف في دراسة أجرتها اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لدول غرب آسيا التابعة للأمم المتحدة (ESCWA) عن الصناعات الإلكترونية في العالم العربي أن معظم محاولات التصنيع يسودها طابع التجميع أو التصنيع الجزئي، ومن أكثر تجارب التصنيع تقدما تلك في العراق والجزائر (ENIE)، ولكنها لم تصل بعد إلى مستوى التصنيع الكامل، أما تجميع الحاسبات من المكونات فيتم في مصر والجزائر والعراق، وقد كانت السعودية سباقة في ذلك في تجربة إنتاج الحاسبات الشخصية المعروفة باسم الفارابي والرائد، أما تصنيع الألواح الإلكترونية فيتم في الكثير من الدول العربية مثل مصر والأردن، بدرجات متفاوتة من عمق التصنيع (١١٨). لا يجوز أن نطرح جانبا فكرة تجميع الحاسبات الشخصية شريطة مراعاة أن موردي أطقم المكونات يسعرونها في بعض الأحيان بحيث تجعل المنتج المحلي غير قادر على المنافسة.

هناك من يرى أن المدخل السليم هو في التركيز على صناعة المكونات حيث هي الأكثر كلفة حتى الآن في إنتاج الأسلحة ومعدات الإنتاج، خاصة أن كلفة امتلاك هذه التكنولوجيا يمكن أن توزع على نطاق أوسع (٣٥: ٣٥٦)، ولا شك أنه اقتراح محفوف بالمخاطر نظرا لشدة التنافس الحاد في سوق المكونات الإلكترونية، وقد حاول العراق، بتمويل من صندوق النقد العربي، إقامة وحدة إنتاج لتصنيع العناصر الميكروإلكترونية الدقيقة بكلفة قدرت حينها بمائة مليون دولار، وقامت بالفعل شركة dataquest الأمريكية بدراسة الجدوى الاقتصادية، إلا أن المشروع توقف إثر غزو العراق للكويت.

وربما يكون الاقتراح الذي طرحته منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO بإنشاء مسبك السيلكون silicon foundry للدول النامية (١٠٤) أكثر جاذبية كمشروع تشترك فيه جميع الدول العربية. تقوم فكرة مسبك السيلكون المقترح على فصل أعمال تحديد المواصفات conceptualization، والتصميم عن مهمة فبركة المكونات نفسها fabrieation، يسمح لنا هذا الفصل بأن نقوم نحن بالمهمة الأولى كثيفة العمالة، والتي تمثل الشق الأكبر من كلفة التطوير، ونوكل مهمة التصنيع (الفبركة) إلى الشركات المتخصصة، تماما كما تفعل حاليا بعض الجامعات ومراكز البحوث والتطوير الأمريكية. يمكننا ذلك من إنتاج الوحدات الميكروإلكترونية وفقا لمطالب الزبون customized-chip، وهو النوع الذي يكثر استخدامه حاليا في المعدات الحربية وآلات التصنيع والأجهزة المنزلية، وما شابه ذلك. يمثل لنا ذلك فرصة هائلة لفك الترزيم unbundling على مستوى عنصر ميكروإلكتروني حاكم يدخل في بناء العديد من المنتجات الحديثة على اختلاف أنواعها، وسيمكننا ذلك من إطالة عمر المعدات وإضافة التعديلات بما يتلاءم مع ظروف التشغيل، وكذلك إحلالها بمكونات بديلة.

أما فيما يخص صيانة العتاد، فمازال يقوم بمعظم أعمالها وكلاء الشركات الموردة، وعادة ما يغالي هؤلاء في تسعير خدماتهم، من أجل هذا يجب الاهتمام بتشجيع الأفراد على إنشاء مراكز متخصصة لصيانة عتاد الكمبيوتر، وعلينا أن نستغل في ذلك الإمكانات الكبيرة التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات نفسها بما توفره من نظم آلية

لتشخيص الأعطـال ونظم خبيرة لتدريب إخصـائي الصيانـة، بالإضـافة إلى إقـامة خطوط الاتصال السـاخنـة بين مراكز الصيانة المحلية وجماعـات الدعم الفني التابعة للشركات المصنعة والموجودة خارج الوطن العربي.

٦ : ٣ : ٥ تطوير البرمجيات وصيانتها

الوضـع العام: على الرغم من كونها مازالت ناشئـة فإن صناعة البرمجيات تتقدم بخطى سريعـة، وتزداد أهميتهـا يـومـا بعد يـوم حتى كـادت أن تصبح هي العنصر الحاكم في تكنولوجيا المعلومات.

تحتـاج البرامج الى وقت طـويل لتطـويـرهـا، واختبارهـا، خـاصـة تلك المقـرر استخدامهـا من قبل العـامة وقد أثبتـت تجارب السنوات الماضية أن هـذه البرامج لا تصل إلى مستـوى الأداء المطلوب إلا على عـدة مراحل، فقـد جرت العـادة أن يسرع مطـورو البرامج بطرح منتجـاتهم في الأسـواق للتعرف على ردود فعل المستخـدمين، بعدها تتوالى النسخ المنقحة حتى يصل البرنامج إلى مستوى الأداء المطلوب.

حتى الآن أحكمت الشركات الأمريكية قبضتهـا على سوق البرمجيات العالمي وقد استغلت في ذلك عدة عوامل رئيسية هي:

ـ شيوع اللغة الإنجليزية وهي ميزة نسبية عالية القيمة في مجال البرمجيات.

ـ وجود سـوق محليـة ضخمة تسمح لشركـات البرمجيـات الأمـريكية بتجـريب منتجـاتها، وتنميـة قاعـدة كبيرة من المستخـدمين في وقت قصير خـاصـة أن الإدارة الحكومية والمؤسسة العسكرية من أكبر عملاء صناعة البرمجيات.

ـ وجـود شركات تطوير البرامج الأمـريكية بالقـرب من عمالقة صناعة العتـاد مما يجعلهم في وضع أفضل للتعـرف على الخطط المستقبلية لهذه الشركـات والحصول على ما يحتاجون إليه من تفاصيل فنية.

وقـد حـاولت اليـابان كما ذكـرنـا في الفقـرة ٣ : ٢ : ٣ من الفصل الثـالث كسر الاحتكار الأمـريكي لصناعة البرمجيـات، وكان هذا هـو أحد الدوافع الـرئيسية وراء مشروع الجيل الخامس الـذي سعت من خلالـه اليابـان لتطويـر أجيال جديـدة من البرمجيات المتقدمة باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي.

الـوضـع العـوبي: لا يمكن القول إن هنـاك صناعة بـرمجيات عـربية، حيث لا يتعدى الأمـر بعض مكاتـب استشارية لتطـوير نظـم معلومات لبعـض المؤسسات الحكومية وغير الحكومية، ومن أبرز التجـارب العربية في هذا الشأن تلك التي قامت بها الشركة العالمية بالكويت والسعودية لتطـوير كمبيوتر شخصي عربي وإقامة وحدة لتطوير البرمجيـات العربية، وصل حجم عمالتها في النصف الثـاني من الثمانينيات إلى ما يـزيد على ٣٠٠ من الإخصـائيين، وقد قـامت هذه الشركـات بتعريب عـدة نظم تشغيل وتطوير لغات برمجية عربيـة (بيسك/ لوجو)، والعديد من البرامج التعليمية، وقد توجت جهودها بإنشاء وحدة متخصصة في بحوث اللسانيات الحاسوبية في مجال معالجة اللغة العربية آليا.

وقد أنشأ برنـامج الأمم المتحدة للتنمية UNDP، بالتعاون مـع الصندوق العربي للتنمية الاقتصـادية والاجتماعيـة AFESD، المركز الإقليمي لتكنـولوجيا المعلـومات وهنـدسـة البرامج RITSEC، (واحد في القـاهرة تم وضع نـواته بـالفعل وآخر في الكويت يجري التخطيط لإقامته حاليا)، وذلك لـدعم جهود تكنولوجيا المعلومات، وصناعة البرمجيات في الوطن العربي بحيـث تصبح ـ كما جاء في أهداف المركز المنشورة (١٣٥) ـ صناعـة على مستوى عالمي، قادرة على التنافس دوليـا لتعمل كعامل مؤازر للإسراع في عملية التنمية الاجتماعية الاقتصادية، وشملت أهداف المركز أيضا إحياء التعاون الإقليمي وتنمية الإخصائيين، وتطوير تطبيقات تكنولوجيا المعلومات وتنمية سوق البرمجيـات العربيـة. وقد ركـز المركز في بدايـة عهده على تطـوير أدوات بـرمجية (supportware كما أسماها)، والاهتمام بالتطبيقات العاجلـة للدول المشاركة في مجال إدارة الأعمال ودعم اتخاذ القرار والثقافة والبيئة.

ولا شك أن المركز قد وضع أهدافا طموحـة، إلا أن نجاحه، بصفته مركزا للدعم وتنسيق الجهود بالدرجة الأولى، يتوقف على وجود صنـاعة برمجيات عربية في البلدان العـربية المختلفـة، وذلك حتى نضمن طلبـا حقيقيا على الـدعم الذي يهدف المركـز الإقليمي إلى تقديمه، وأخشى أن ينزلق هذا المركـز المهم لينافس في تطوير البرمجيات لا تقديم الدعم للمطورين.

تواجه جهود إقامة صناعة عربية للبرمجيات، عدة معوقات أساسية يأتي في مقدمتها الحجم المحدود لسوق البرمجيات العربي الذي لا يشجع على الاستثمار في هذا المجال، خاصة في غياب التشريعات التي تحمي هذه الاستثمارات ضد ظاهرة سرقة البرامج المتفشية في معظم البلدان العربية، وإن وجدت هذه التشريعات في بعض البلدان العربية فلا تتوافر لها الإجراءات التنفيذية الكفيلة بتنفيذها، وجدير بالذكر أن مصر قد اتخذت أخيرا بعض الإجراءات الجادة في هذا الخصوص.

من ضمن المشاكل التي عوقت ظهور صناعة عربية للبرمجيات هي تلك المتعلقة بالحاجز اللغوي نظرا لسيادة اللغة الإنجليزية على جميع جوانب تكنولوجيا المعلومات، إلا أن فترة الثمانينيات قد شهدت جهودا مثمرة في تعريب نظم التشغيل ووجود محاولات جادة لمعالجة اللغة العربية آليا، وهو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل في الفصل التاسع.

وكما ذكرنا سلفا، تسعى كبرى الشركات العالمية لتطوير البرمجيات إلى احتكار سوق البرمجيات العربية، وقد أنشأت في مركزها الرئيسي جماعة متخصصة في تعريب نظم التشغيل، وبرامج التطبيقات بعد أن نجحت في اجتذاب بعض الكادرات العربية المتخصصة في شؤون التعريب من بعض شركات التطوير العربية، وقد انتهزت في ذلك فترة توقف بعض هذه الشركات عن العمل أثناء حرب الخليج الثانية، ولكن مثل هذه المحاولات مكتوب عليها الفشل فهي، وإن نجحت في اختراق السوق العربية على المدى القصير فلن تفلح في ذلك على المدى البعيد عندما تدخل البرمجيات في المستويات العميقة للتعامل مع اللغة العربية، وهو الأمر الذي يتطلب إجراء بحوث أساسية وتطبيقية في مجال اللغة العربية بصورة لا يمكن لهذه الشركات الأجنبية - كما أشرنا سابقا - القيام بها، سواء لعدم توافر الخبرات، أو لعدم وجود حجم السوق الكافي لتبرير مثل هذه الاستثمارات، لهذا السبب يعتقد الكاتب أن لدى مطوري البرمجيات العرب فرصا حقيقية للحاق بالجولة التالية في صناعة البرمجيات وهي مازالت في طور البداية حتى الآن، ويوصي بالتركيز على تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي، وهندسة المعرفة في مجالات البرمجيات التعليمية، والنظم الخبيرة لأغراض التدريب، والتحليل العميق لمضمون النصوص.

وكل ما يخشاه الكاتب أن نسترخي في ظل اعتقاد خاطىء أن هناك قدرا كافيا من البرامج الإنجليزية الجاهزة، وما علينا إلا أن نقوم بتعريبها باستخدام الوسائل التي تتيحها حاليا نظم التشغيل المعربة، فحقيقة الأمر أن كثيرا من هذه البرامج لا تلبي مطالبنا، ولم توجه أصلا لحل مشاكل التنمية في دول نامية مثل دولنا العربية. إن عجزنا عن إنشاء نواة لصناعة برمجيات عربية خطأ جسيم لن تغفره لنا أجيالنا القادمة إن فوتنا عليها الفرصة وأهدرنا حقها في التنافس مع الآخرين بأفكارها وقدراتها الذهنية، ولتكن لنا عبرة من الهند وسنغافورة التي تصدر البرمجيات حاليا إلى أوروبا والولايات المتحدة.

تماما كما يحدث، بالنسبة للعناصر المادية، تحتاج البرمجيات إلى صيانة لتصويب أخطائها وإدخال التعديلات عليها وفقا لتغير الظروف أو ظهور مطالب جديدة، فلو أخذنا مثلا نظام حساب الأجور فإننا نحتاج إلى مداومة صيانته كلما تغيرت قواعد حسابات الأجور، والمكافآت، والاستقطاعات، والضرائب وما إلى ذلك، ومن المتوقع أن تزداد مطالب صيانة البرمجيات على ضوء المتغيرات المنتظرة نتيجة تحول كثير من الدول العربية إلى اقتصاد السوق، وتزداد أهمية هذه القضية خاصة بالنسبة لنظم المعلومات التي قامن بتطويرها بيوت خبرة أجنبية، فهي لا تخلف وراءها في أحيان كثيرة الوثائق، ولا الخبرات الكافية لصيانة هذه النظم بعد انتهاء فترة تعاقدها، والمشكلة نفسها تواجهها مراكز المعلومات في الدول العربية النفطية، وغير النفطية على حد سواء بسبب عدم استقرار عمالة البرمجيات كثيرة التنقل.

٦ : ٣ : ٦ بناء النظم المتكاملة

الوضع العام: بعد أن وصلت تكنولوجيا المعلومات إلى مرحلة متقدمة في مسار تطورها، وبعد أن تعددت تطبيقاتها، من المتوقع أن يحدث انفصال تدريجي بين إنتاج المكونات، أو عناصر البناء الأساسية، سواء تلك الخاصة بالعتاد أو البرمجيات، وبين نشاط تصميم وبناء النظم المتكاملة من هذه المكونات أو العناصر القياسية أو شبه القياسية، تماما كما حدث في الماضي عندما أصبح كثير من الآليات

والنظم الكهربية أو الميكانيكية يتم بناؤها من وحدات قياسية كالموتورات، والمولدات، والصمامات، ومعدات القياس، والمنظمات وما شابه. وتكنولوجيا المعلومات فيما يخص انفصال مهام التصميم، والتجميع عن مهام تصنيع المكونات لا تختلف في ذلك عما سبقها، وما نشهده حاليا من تحول شركات إنتاج السوبر كمبيوتر ذات التاريخ العريق كشركة CRAY، نحو بناء حاسباتها العملاقة باستخدام مكونات من صنع شركات أخرى، ماهو إلا بداية لمرحلة جديدة من المتوقع لها أن تنمو وتستمر، وربما يكون هذا بادرة تخلص الكمبيوتر من شكل تصميمه الثابت المفروض من قبل مصنع العتاد ليرتبط هذا التصميم بشكل أوثق بنوعية التطبيق المستهدف.

الوضع العربي: مازالت فكرة بناء نظم الكمبيوتر والبرمجيات من المكونات، أو العناصر القياسية غائبة على ساحتنا العربية، ربما لعدم ظهور الحاجة إليها بعد، ويقينا فإن علماءنا ومهندسينا يمكنهم القيام بجهود مثمرة في هذا المضمار الجديد الذي يعتمد على الأفكار ومهارات التصميم أساسا، وإيمانا بهذا الهدف يوصي الكاتب بضرورة اهتمام جامعاتنا ومعاهدنا ومراكزنا بفروع معمارية الكمبيوتر ونظم المعلومات computer and information system architecture وأساليب البرمجة على أساس العناصر النمطية object-oriented programming (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٧ من الفصل الرابع).

من ناحية أخرى يمكن للمطورين العرب تطوير نظم متكاملة على أساس مبدأ السوق الرأسية vertical market، وذلك من خلال تجميع عناصر العتاد والبرمجيات وأدلة التشغيل في حزمة واحدة لتلبية مطالب بعض فئات من المستخدمين، كنظم متكاملة لخدمة عيادات الأطباء، ومكاتب السياحة، والمجمعات الاستهلاكية، ونوادي الفيديو، ومعارض البيع، وذلك على سبيل المثال لا الحصر.

٦ : ٣ : ٧ شبكات نقل البيانات

لقد كانت تكنولوجيا الاتصالات، ومازالت، سباقة على تطبيقاتها، فهي تتطور بمعدل يفوق توقعات البعض لتظل استخداماتها مقصورة على استغلال إمكاناتها

الهائلة (٩٨)، فعندما نجحت روسيا سنة ١٩٥٧ في إطلاق قمرها الصناعي سبوتنيك أدرك الجميع على الفور ما لهذا الإنجاز من أهمية في عالم الاتصالات، ولكنهم توقعوا أن يتحقق ذلك عمليا مع بداية الثمانينيات لا في عام ١٩٦٥، كما استخدم بالفعل، وتكرر الشيء نفسه مع ظهور الألياف الضوئية والتي استخدمت فعليا في بداية الثمانينيات، أي قبل عشر سنوات عما توقعه لها الكثيرون.

في بداية ظهورها، اعتبرت خدمات نقل البيانات، وتبادل المعلومات خدمات إضافية، تقع في نطاق تلك التي تقوم بها الهيئات القومية للاتصالات السلكية واللاسلكية (انظر الفقرة ٣ : ٣ : ٢ من الفصل الثالث)، إلا أنها بدأت تستقل بذاتها مع نمو حجم البيانات وزيادة سرعة تدفقها وتنوع الخدمات المطلوبة، وهناك حاليا عدة شبكات عالمية ذات مراكز منتشرة في جميع أرجاء العالم منها شبكة BITNET، والشبكة الأكاديمية الأوروبية EARN، والشبكة الكندية NET-NORTH، وشبكة SITA الخاصة بشركات الطيران.

يمثل التداخل بين صناعة الكمبيوتر وصناعة الاتصالات إحدى مناطق النزاع الساخنة، وهو ما اضطر الحكومة الأمريكية للتدخل لحسمها لكيلا يمكنوا أهل الكمبيوتر من ابتلاع شريك الاتصالات بقوة استقطابه الهائلة، وأن يمنعوا أهل الاتصالات من استيعاب شريك الكمبيوتر في إطار شبكاتهم الفضفاض، لقد تم الفصل بين النشاطين في الولايات المتحدة، وربما في أوروبا أيضا في حين تبنت اليابان سياسة مغايرة، فقد سمحت لشركاتها بأن تجمع بين أنشطة صناعة الكمبيوتر، وصناعات الاتصالات وخدماتها، وهو اتجاه يعتبره البعض أفضل من ذلك القائم على الفصل بينهما.

الوضع العربي: تدرج كثير من الدول العربية ضمن الدول الأكثر تخلفا في مجالات الاتصالات الهاتفية (على أساس عدد الهواتف لكل مائة أسرة)، إلا أن هناك جهودا عديدة لتحسين هذا الوضع في كثير من البلدان العربية، وقد أقامت اليمن أخيرا شبكة حديثة للاتصالات بها، وارتبطت كثير من البلدان العربية كمصر وتونس والسعودية والمغرب والبحرين وقطر والإمارات بعدة شبكات عالمية للحصول على

المعلومات العلمية والتكنولوجية، إلاأن هناك بعض دول عربية مازالت بلا منفذ معلوماتي (Information locked).

مما يثير الأسى والحيرة معا، موقف مشروع القمر الصناعي العربي «عربسات»، فقد تم إطلاقه كما أشرنا سابقا دون التفكير المخطط في البرامج، أو البرمجيات التي ستبث خلال قنواته، وقد نمى لعلم الكاتب أن هناك محاولة لاستغلال إمكاناته في إقامة جامعة عربية مفتوحة.

وقد كانت هناك عدة محاولات جادة لإقامة شبكات خاصة لنقل البيانات من قبل بعض شركات الطيران وجهات الأمن العربية، وهناك مشروع تقدم به الاتحاد الدولي للاتصالات ITU لإقامة شبكة عربية لنقل البيانات وذلك في إطار مشروعه الإقليمي MIDARABTEL، والخاص بربط المنطقة العربية ببعض بلدان البحر الأبيض. وهناك أيضا اقتراح لإقامة شبكة ARISNET لمد خدمات مركز التوثيق التابع للجامعة العربية (ALDOC) قطريا وقطاعيا وإقليميا، ولكن المشروع يواجه عقبات في جوانب التمويل والتنسيق (١١٨)، علاوة على ذلك هناك المشروعان المقترحان لإقامة شبكتي MAGREBENT و MASHREQNET الأول لربط مراكز المعلومات العلمية والتكنولوجية في المغرب وتونس والجزائر وليبيا وموريتانيا والثاني لربط هذه المراكز في الأردن ولبنان ومصر والسودان والصومال واليمن والعراق.

على الرغم من الموقف المتواضع الحالي فأمام الدول العربية فرص حقيقية لتعويض تخلفها بإقامة شبكات اتصالات حديثة بعد أن وضلت تكنولوجيا الاتصالات إلى درجة عالية من الارتقاء الفني وسهولة إقامة الشبكات وتشغيل وصيانة المعدات على أسس اقتصادية ملائمة.

٦ : ٣ : ٨ مراكز معالجة البيانات

الوضع العام: في بداية ظهور الكمبيوتر انتشرت مراكز معالجة البيانات لتقديم خدماتها للمؤسسات والأفراد نظرا لارتفاع ثمن معدات الكمبيوتر عندئذ، وكان من الطبيعي أن يتقلص عدد هذه المراكز مع الانخفاض الشديد في ثمن العتاد، وقد أصبحت مقصورة حاليا على تلك المتخصصة في معالجة نوعيات معينة من البيانات،

من أمثلتها تلك الخاصة بالتخطيط الاقتصادي والعمراني، والدراسات البيئية وتشخيص الحالات الطبية الدقيقة، وقد ظهر في الآونة الأخيرة مراكز السوبر كمبيوتر لتتيح خدماتها للمؤسسات العلمية كالجامعات ومراكز البحوث ومكاتب التصميم والأفراد من العلماء والإخصائيين بأسلوب المشاركة في الوقت time sharing .

الوضع العربي: نشأت في كثير من البلدان العربية بدءاً من نهاية الستينيات مراكز لمعالجة البيانات كمركز AMAC التابع لمؤسسة الأهرام بمصر، ومركز الكمبيوتر العربي PACC بالكويت، ومركز الكمبيوتر الأردني، إلا أن نشاط هذه المراكز قد تقلص نتيجة لانتشار الحاسبات الشخصية وبعد قيام كثير من عملائها بإنشاء مراكز معلومات خاصة بهم.

ومازالت جامعاتنا ومراكز بحوثنا في حاجة إلى مراكز سوبر كمبيوتر تتوافر لديها مكتبة لبرامج الحاسبات العلمية المتخصصة.

٦ : ٣ : ٩ مراكز المعلومات داخل المؤسسات

الوضع العام: كانت مراكز المعلومات فيما مضى تعمل بأسلوب مركزي بحث حيث يصب فيها وثائق البيانات التي ترد إليها من الإدارات المختلفة لتقوم بتغذيتها للكمبيوتر المركزي لمعالجتها واستخراج التقارير المختلفة. لقد أصاب مراكز المعلومات تلك ما أصاب غيرها من نظم مركزية من بطء التجاوب مع مطالب الإدارة، وعدم رضا المستخدمين عن مستوى خدماتها، وتحولها في كثير من الأحيان إلى طبقة عازلة تفصل بين العاملين والمديرين، وصعود نجم مديري مراكز المعلومات داخل المؤسسات وقد تحصنوا في قلاعهم الحصينة يسرفون في إعطاء الوعود البراقة للجميع.

مع ظهور الحاسبات الشخصية، وشبكات اتصالها يجري حاليا استبدال كثير من هذه النظم المركزية بنظم لا مركزية إلا في الحالات النادرة التي فرضت طبيعة نظام المعلومات هذا النوع من التنظيم، مثل نظم الحجز الآلي المركزي ونظم السيطرة العسكرية وما شابه، لقد انتشرت الحاسبات الصغيرة والمتوسطة في مكاتب المنشأة وإداراتها يربط بينها في أغلب الأحيان كمبيوتر مركزي لخدمة الإدارة العليا تصب فيه

البيانات الكلية التي يتم الحصول عليها من نـاتج نظم المعلومات الفرعيـة الموزعة، وظهرت إلى الوجود نظـم معلومات الإدارة العليا executive information system لدعم القرار والرقابة وتخطيط الموارد.

لقد أدركت الإدارات الحكـومية والمؤسسات التشـريعيـة أهمية نظم المعلـومات في تطـوير أسـاليب عملها وزيـادة فاعليتهما، وكان الكـونجرس الأمـريكي من أوائل المؤسسـات التي لجأت للأسـاليب المعلومـاتيـة الحديثة، وقـد ركز لينين في كتـاباتـه وتنظيراته على أهمية المعلومات في عمليات التخطيط المركزي لبناء الدولة الاشتراكية، ويغرينا ذلك بالإشارة إلى ما يُلمِح بـه البعض من أن أحد الأسباب وراء انهيار المعسكر الاشتراكي يكمن في إهماله الإنجازات الباهرة التي تحققت على ساحة المعلومات منذ منتصف الخمسينيات.

الوضع العربي: تحت ضغط المنافسة العالمية أدخل عدد غير قليل من مؤسسات الأعمال العربية ذات الطبيعة الدولية مثل المصارف وشركات الطيران وشركات التأمين نظما متقـدمـة للمعلـومات، ولكـن انتشار هـذه النظم في الإدارة الحكـوميـة مـازال محدودا، ومن أسباب ذلك البيروقراطية المتعتقة، وتكـدس العمالة وتدني حالة أماكن العمل في كثير من أروقتهـا، يضاف إلى ذلـك عدم تـوافر نظـام تعـريب حتى وقت قريب على مستـوى عال من الكفـاءة، نظرا لأن معظم البيـانات التي تتـداولها هذه الإدارات الحكومية تتم بـاللغة العربية على خـلاف مؤسسات الأعمال التي يمكن أن تتعامل مع نظم المعلومات باللغة الإنجليزية ولو جزئيا.

ورغم إدراك القيادات التنفيذية في معظم الحكومات العربية أهمية نظم المعلومات فإنها عجزت عن بلـورة استراتيجية عمليـة لنشر استخدامها، وتجدر الإشـارة هنا إلى القرار الجمهوري الذي أصدرته القيادة السيـاسية في مصر بإنشاء مراكز معلومات في جميع مؤسسـات الحكومة والقطـاع العام، والذي سرعان مـا أفرغته البيروقـراطية من مضمونـه لتستحيل هذه المراكـز إلى إدارات هزيلة لتجميع البيـانات وإرسـالها لمراكز معالجة البيانات.

وكانت أجهزة الأمن والبنوك المركزية ومؤسسات التأمينات الاجتماعية، من أوائل الإدارات الحكومية التي شرعت في إقامة نظم معلومات لها، وأنشأت معظم البلدان العربية أجهزة إحصاء قومية من أقدمها تلك التي في مصر والسعودية، وقد أقامت مصر في عام ١٩٨٢ مركزا لدعم القرار تابعا لرئاسة مجلس الوزراء (IDSC)، وذلك لتقديم خدمات المعلومات لواضعي السياسة العليا ومساندة المراكز المشابهة لدعم اتخاذ القرار على مستوى الوزارات والمحافظات، وكذلك للمشاركة في جهد التعاون الدولي في مجال نظم المعلومات الوطنية والدولية (٩٧).

المشكلة هنا أن المعلومات المطلوبة لدعم القرارات على المستويات العليا عادة ما تكون ذات طابع تجميعي لا تحليلي، ولإيضاح مدى صعوبة ذلك نورد هنا ما قاله «رينان» في هذا الشأن: «ربما نحتاج إلى سنوات من التحليل من أجل دقيقة واحدة من التركيب (التجميع)» (٩٢ : ٦٨). إن عمليات اتخاذ القرار تحتاج إلى نطاق واسع من نوعيات المعلومات، يشمل ذلك تلك الخاصة بالإجراءات والقرارات والأنشطة التي قامت وتقوم بها الإدارات المختلفة في الماضي والحاضر، وما تنوي القيام به في المستقبل، ومعلومات عن المؤسسات والأفراد، ومعلومات عن الأحداث ونتائجها، ومعلومات عن مشاريع التنمية الجارية، ومعلومات إحصائية مختلفة.

لا يكفي لتوفير هذه المعلومات ما تقدمه مراكز المعلومات الرسمية كأجهزة الإحصاء حيث يعيب هذه المراكز بطء التجاوب مع المشاكل الطارئة التي تحتاج في معظم الأحيان إلى طرق غير رسمية للحصول على المعلومات الخاصة بها، وزعمي أن حكوماتنا العربية التي يسود أداءها طابع إدارة الأزمات أحوج لهذا النوع من المعلومات غير الرسمية، وكما حدد إيريك دي جرولي هناك ثلاثة مصادر أساسية للمعلومات المقدمة لصاحب القرار السياسي (٩٢ : ٤٠):

- أهل العلم والثقة لتقديم الرأي والمشورة من أجل شحذ التوجهات السياسية وتحديد المواقف إزاء ما يطرأ من قضايا محلية وخارجية.

- وسطاء المعلومات لنقل صورة عما يحدث في مواقع العمل، وتعد هذه الفئة هي حلقة الوصل بين متخذ القرار وواقع الأمور في المكاتب والمنتديات والشوارع.

ـ رجالات الأرقـام والحقائق facts and figures لتغذية بيـانات محددة ومفصلة حول موضوع معين لمعـاونة صاحب القرار في الرد على الاستجـوابات أو القيام بعرض دقيق لمسألة معينة .

٦ : ٣ : ١٠ مرافق المعلومات

الوضع العام: يقصد بمرافق المعلومات information utilities تلك المؤسسات التي تتيح المعلـومات المخـزنة في بنـوك المعلومات لجمهـور المستفيديـن على اختلاف اهتماماتهم ومستوياتهم . عـادة ما يقتني مرفق المعلومات قواعد بيانـات قام بإعدادها آخـرون data providers، وقد انبثقت مرافق المعلومات من مـؤسسات قائمة كدور النشـر الصحـفي والمؤسسـات الماليــة والصناعيـة الضخمة ومن أشهـرها مركـز DIALOGUE التابع لشركـة لوكهيد الأمـريكية . بجـانب هذه المرافق العامـة هناك العديد مـن بنوك المعلومات المتخصصة مثـل تلك الخاصة بمعلومات الطـاقة والبيئة والفضاء، والمؤشرات المالية والإحصائية .

وقد سارعت كثير من الدول في إقامة شبكـات للمعلومات العلمية والتكنولوجية لخدمة العلماء والمتخصصين، ومن أشهرها نظام VINITI الروسي الذي يقوم بتجميع البحوث العلمية على مستوي العالم وترجمة الكثير منها فور نشرها إلى الروسية .

الـوضـع العـربي: مازالت خدمـات المعلومات العلمية والتكنولـوجية في وطننا العربي محدودة وغير متاحة لقطـاع عريض من المستفيدين، إلا أن هناك تجارب رائدة لا يفوتنا التنويه بها وهي :

ـ شبكة مجلس التعاون (GULFNET) وهي مقصورة حاليا على دول الخليج .

ـ المركز الوطني لخدمات المعلومات الذي أقـامه مركز الكويت للأبحاث العلمية (قبل الغزو العراقي) .

ـ المركز الوطني للمعلومات التابع لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا .

ـ الشبكة القومية للمعلومات العلمية والتكنولوجيا بمصر.

ـ شبكة الجامعات المصرية .

وهناك أيضا بعض بنوك المعلومات المتخصصة كتلك التي أنشأتها مؤسسة الملك فيصل بالرياض لدعم الدراسات التراثية والإسلامية، ومركز المعلومات بالأكاديمية الطبية العسكرية بمصر لدعم البحوث الطبية، وكذلك بنوك المعلومات الخاصة بالمصطلحات الذي أقامه مركز دراسات التعريب بالمغرب، ومركز خدمات المعلومات لرجال الأعمال في مصر. وتلح على الكاتب الإشارة هنا إلى مركز معلومات نهر النيل الذي أقيم بمصر بدعم من وكالة المعونة الأمريكية، وكان مصيره الفناء التام بعد أن توقف هذا الدعم لتضاف معداته وملفات بياناته إلى قوائم الإهلاك.

وأهم ما يعوق نشاط التوسع في خدمات المعلومات العلمية والتكنولوجية هو انخفاض الطلب عليها (ولتوضيح المقصود بالطلب المعلوماتي نشير إلى أن مكتبة الكونجرس قد تلقت ٤٤٣ ألف طلب إحاطة من لجان الكونجرس وأعضائه عام ١٩٨٥) (٥٢ : ٦٢)، وربما يكون السبب في ذلك أن هذه الخدمات موجهة أصلا لخدمة طبقة الباحثين محدودة العدد نسبيا لا طبقة المديرين والمهنيين المنتشرة في قطاعات الإنتاج والخدمات المختلفة، وهذه الطبقة - كما هو معروف - لا تحتاج إلى البحوث العلمية بقدر حاجتها إلى المعلومات ذات الطابع المهني كالبيانات التسويقية والاقتصادية وأدلة التشغيل والكتالوجات ومنشورات هيئات التوحيد القياسي، وكتالوجات المواد والمعدات وموردبها وما إلى ذلك. وعلينا أن ندرك أن الحاجة للمعلومات من خارج مؤسساتنا السياسية والاقتصادية والصناعية ستزداد يوما بعد يوم نتيجة لتزايد الاتجاه نحو «العالمية».

هذا من جانب، ومن جانب آخر فإن تنمية الطلب على خدمات المعلومات تتطلب أساليب مبتكرة لتسويق خدمات المعلومات وتوزيعها، وضرورة ربط خدمات المعلومات المباشرة بخدمات إضافية لتحليل البيانات، وعرضها بصورة تساعد المدير العربي على استيعاب مضمونها ومغزى مؤشراتها بالنسبة لمشاكله وقراراته، ولا يجب أن ننسى هنا أن هؤلاء المديرين قد ضمرت لديهم غريزة الطلب المعلوماتي حيث لم يتمرسوا عليه سواء في مراحل تعليمهم أو حياتهم العملية.

بالإضافة إلى ذلك هناك قصور كبير في قواعد البيانات المحلية حيث توجه معظم

طلبات البحث من الدول العربية لبنوك المعلومات الخارجية، وينطوي ذلك على مخاطر حقيقية حيث يمكن أن تستغل هذه الطلبات من قبل أجهزة التجسس ومراكز الضغط السياسي والاقتصادي في تحديد بروفيل دقيق لاحتياجات النخبة العلمية والإدارية والسياسية في بلد ما مما يجعلها عرضة لاكتشاف ما تريد هذه النخبة أن تبقيه سرا من إجراءات ومخططات وسياسات.

مشكلة أخرى هي أن مراكز خدمات المعلومات العلمية والتكنولوجية غيرمترابطة وتتداخل اختصاصاتها وتتكرر خدماتها في البلد العربي الواحد ناهيك عما هو حادث على المستوى القومي.

وأخيرا تجدر الإشارة هنا، إلى العدد الهائل من خدمات المعلومات العلمية والتكنولوجية التي توفرها منظمات الأمم المتحدة، كاليونسكو واليونيدو والتي يجب علينا استغلالها لأقصى حد توفيرا للوقت والجهد لإرساء قواعد هذه الخدمات محليا.

٦ : ٣ : ١١ أجهزة وضع السياسات والدعم

الوضع العام: لقد اتضحت أهمية التقييم التكنولوجي technology assess-ment، كأحد الأسس الضرورية لدعم عملية وضع السياسات بالنسبة للدول المتقدمة والدول النامية على حد سواء، ويقصد بعملية التقييم التحليل الدقيق والمتوازن لجميع الآثار (الأولية والثانوية)، ذات الصلة بكل ما يجد من ابتكارات تكنولوجية، وكذلك توقع النتائج المباشرة وغير المباشرة المترتبة على تطبيقاتها في المجالات المختلفة للتنمية الاجتماعية، إن على مقيم التكنولوجيا تمحيص البدائل التكنولوجية المتاحة مع ضرورة تجاوز الجوانب الفنية (التكنيكية) إلى ما عداها من اعتبارات اجتماعية وثقافية، مثل أثر استخدام التكنولوجيا على العمالة والبيئة والصحة وحركة الهجرة من الريف إلى الحضر، وعليه أن يتوقع ردود فعل جماعات المصالح المتنافسة، إن عبقرية المقيم التكنولوجي تكمن في قدرته على استشراف الآثار غير المتوقعة كأثر إدخال الكمبيوتر في المدارس، مثلا، في ظاهرة الدروس الخصوصية وظاهرة تسرب الصغار من مراحل التعليم الأساسية وشكل العلاقات الأسرية.

إن التقييم التكنولوجي هو الذي يمد متخذ القرار السياسي بالمعلومات الكافية، والبصيرة الواعية حتى لا تأتي قراراته كرد فعل مباشر للأمور العارضة، دون إدراك لما يمكن أن تؤدي إليه هذه القرارات المتسرعة على المدى البعيد، أما نشاط وضع السياسات فيختص بتحديد الاحتياجات الرئيسية للمعلومات لمساندة أنشطة التنمية المختلفة، وتحديد الأولويات والهياكل الأساسية اللازمة خاصة تلك المتعلقة بتنمية الموارد البشرية.

الوضع العربي: على الرغم من أن نشاط تقييم التكنولوجيا قد ظهر إلى الوجود منذ أكثر من ثلاثين عاما، وبالرغم من وجود عدد غير قليل من مراكز التنمية التكنولوجية، واللجان الإقليمية وشبه الإقليمية، في المجال ذاته في أرجاء الوطن العربي، على الرغم من هذا وذاك، فمازال نشاط تقييم التكنولوجيا شبه غائب عن الساحة العربية، واتخاذ القرار السياسي في معظم أمورنا العلمية والتكنولوجية يتم دون الحد الأدنى من التحليل الدقيق للبدائل التكنولوجية وآثارها. وإن جاز ذلك فيما سبق، فهو خطأ جسيم فيما يخص تكنولوجيا المعلومات بما تتسم به من سرعة التغيير، وتعدد أبعادها السياسية والاقتصادية والثقافية، وهي بهذا أخطر من أن تترك لتبسيط التكنوقراطيين أو تسطيح أهل السياسة.

إن علينا أن نبذر أنشطة تقييم تكنولوجيا المعلومات على المستويات المختلفة: الإقليمي والوطني والقطاعي. وهناك مشكلة أساسية تقف عائقا أمام تحقيق هذا الهدف وهي: عدم توافر الكادرات العربية نظرا لأن واجب التقييم التكنولوجي يحتاج إلى كادرات عابرة للتخصصات ذات خلفية علمية وتكنولوجية عميقة وشاملة بالإضافة إلى دراية كافية بآليات اتخاذ القرارات وطبيعة إدارة مشروعات التنمية التكنولوجية، نضيف إلى ذلك عدم توافر المعلومات المحلية اللازمة لمثل هذه الدراسات، خاصة وأن الاعتبارات غير المحسوسة intangabilities (أو الخارجيات externalities بلغة أهل الاقتصاد) ـ وهي الاعتبارات ذات الثقل الأكبر بالنسبة للدول النامية ـ يصعب تقييمها كميا حتى يمكن إدراجها ضمن تحليلات الكلفة والمنفعة.

إن التقييم التكنولوجي يحتاج إلى كادرات ومؤسسات قادرة على ملاحقة المعلومات العلمية والتكنولوجية والحصول عليها من مصادرها الرسمية وغير الرسمية، ولديها جسارة الاختراق التكنولوجي لمعاقل الإنتاج العلمي والتكنولوجي، ولا يجب أن نستهجن مثل هذه الأساليب الملتوية التي باتت مشروعة، فهل يمكن أن ننسى أن اليابان أقامت مجدها التكنولوجي على قدرتها الفائقة على اختراق الحصون العلمية والتكنولوجية في الولايات المتحدة، وكيف نجحت إسرائيل في دعم صناعاتها العسكرية المتقدمة من خلال أساليب غير مشروعة للحصول على الأسرار الصناعية. ولتأكيد أهمية التجسس العلمي والتكنولوجي أشير هنا إلى إجابة المرشح الأمريكي لرئاسة وكالات المخابرات الأمريكية في عهد بيل كليتون عن سؤال وجه إليه من لجنة الكونجرس عما ينوي التركيز عليه في حالة قبول ترشيحه، فكانت إجابته القاطعة هي: «التجسس الاقتصادي»(*)

لم تشرع معظم البلدان العربية في بلورة سياسات معلومات وطنية، وكان هناك عدة محاولات قامت بها الجزائر والعراق ومصر في هذا الصدد، وخصصت السعودية أحد مؤتمراتها السنوية في مجال تكنولوجيا المعلومات لتناول الجوانب المختلفة للسياسة المعلوماتية.

فيما يخص ترشيد اقتناء موارد المعلومات، لم تتجاوز المبادرات بعض الإجراءات الرقابية لمراجعة العقود التي تعقدها المؤسسات الوطنية مع وكلاء الشركات الموردة، وفي بعض الأحيان تشكل لجان وطنية ــ كما في السعودية ــ لدراسة العروض التي تقدمها الشركات خاصة في المجالات الحساسة كالتعليم والصحة وأمور الدفاع.

أما الدعم الفني فلم يخرج عن كونه هدفا يرد في معظم مواثيق مراكز المعلومات الوطنية أو الإقليمية، دون أن يتحقق ذلك بصورة ملموسة على أرض الواقع.

٦ : ٣ : ١٢ تنمية القوى البشرية

الوضع العام: تأتي تنمية الموارد البشرية على قائمة الأولويات لتوطين تكنولوجيا المعلومات في الأوطان العربية، وذلك نظرا لطبيعة هذه التكنولوجيا كثيفة العمل

* خبر منشور في الأهرام المصرية ـ ٤/ ٢ / ١٩٩٣.

الفكـــري intellectual intensive . يفسر ذلك لماذا شرعـت معظم دول العـــالم المتقدم، وعدد غير قليل من دول العالم النامي في القيام بحركة إصلاح تربوية جذرية في نظم تعليمهـا تصل إلى حد الثـورة الشـاملـة، وهي تهدف إلى إعداد الطفل منـذ نشأتـه للحياة في عصر المعلـومـات القادم، وتأهيـل الخريجين لمطالب سـوق العمل المتجددة، وإعادة تدريب الكبار حتى لا يسقطوا من عداد القوى المنتجة ويصبحوا عبئاً وعقبة تعوق جهود التطوير.

الوضع العربي: لست بحاجة هنا إلى أن أعيد ما سبق وأن قيل مرارا وتكرارا عن تخلف نظم التعليم العربية وعدم توافـر المناخ الذي يحث على الابتكار والإبداع، لذا فنحن في مسيس الحاجـة إلى فلسفة تـربوية عـربية تقـوم على أسس جديـدة تتماشى ومطالب التغير المجتمعي الوشيك وتحويل هذه الفلسفة إلى سياسات واقعية وخطط عاجلة وآجلة، علاوة على ذلك ضرورة قيامنا بجهد مزدوج لتنشئة الأجيال الجديدة، وعلاج النتـاج الهش الذي أفرزتـه مؤسسـاتنا التعليميـة طيلة السنوات الماضيـة. وقد خصصنا الفصل العاشر من هـذا الكتاب لقضية العلاقة بين تكنولـوجيا المعلومات والتعليم العربي.

٦: ٣: ١٣ تنمية الوعي المعلوماتي

الوضـع العام: من المهام الأساسية للإعـداد لعصر المعلومات تنمية وعي فئات المجتمع المختلفة، كل فيما يعنيها، بالمتغيرات المتوقعة لانتشـار تكنولوجيا المعلومات والقضايـا العديـدة التي تثيرها هـذه التكنولوجيـا شديـدة التأثير، لقد أبـدت الدول المتقدمة اهتماما كبيرا بهذه المهمة التي أخذ شكـل القيام بها طابع الحملات القومية، وقـد تجلى ذلك في صور عـديـدة من بـرامج تليفزيـونيـة وأبـواب ثابتـة في الصحف والمجـلات وسيل من الدوريـات المتخصصـة والكتب العلميـة التي تخاطب نطاقـا واسعا مـن القراء على اختلاف خلفيتهـم العلمية والتكنـولوجية، وذلـك علاوة على النـدوات والمعارض السـنـويـة والمتاحف والحدائق العلميـة ومعسكـرات الكمبيوتـر الصيفية.

الـوضـع العـربي: مازال أسلـوب تناول معظم وسائل الإعـلام العربية لقضـايا

الكمبيوتر والمعلومات متخلفا يسوده طابع الانبهار بإنجازات هذه التكنولوجيا وما أكثرها، وتفتقر المكتبة العربية بشدة إلى كتب علمية من تأليف علماء قادرين على توصيل مفاهيمها وحقائقها ومشاكلها إلى غير المتخصصين وسنناقش هذه النقطة بمزيد من التفصيل في الفصل العاشر.

٦ : ٣ : ١٤ التنظيم والتشريع

الوضع العام: مع التوسع في صناعات تكنولوجيا المعلومات وانتشار تطبيقاتها في المجالات المختلفة، وتبادل المعلومات عبر الحدود، ظهرت الحاجة إلى وضع العديد من التنظيمات والتشريعات ولوائح التوحيد القياسي، يصعب على الهيئات التشريعية والتنظيمية والتوحيد القياسي ملاحقة السرعة الهائلة لتطور تكنولوجيا المعلومات وانتشارها.

من أهم الجوانب التي يجب تغطيتها تشريعيا، هي تلك المتعلقة بالملكية الذهنية وحماية الأسرار الصناعية والتجارية، ومنع الممارسات التنافسية غير المشروعة، وتشمل أيضا ضوابط تنظيم تبادل المعلومات عبر الحدود.

الوضع العربي: نظرا لطبيعتها الفنية والتنظيمية المعقدة، تعد عملية التقييس standardization مهمة شاقة وعسيرة بشكل عام، وفي مجال متشعب ومتجدد كمجال الكمبيوتر والمعلومات، بشكل خاص، وذلك للأسباب الرئيسية التالية:

(أ) ضرورة اعتبار ما هو قائم ومستقر ومقبول، مع مراعاة ما سيجد، والسعي نحو الأفضل والأكفأ. يمثل ذلك تحديا هائلا في مجال الكمبيوتر والمعلومات نظرا لديناميته وسرعة تطوره.

(ب) تلبية احتياجات نطاق عريض من المستخدمين. ومرة أخرى، يمثل ذلك تحديا هائلا، بالنسبة لنظم الكمبيوتر والمعلومات، وذلك لاتساع نطاق استخداماتها بصورة يصعب محاصرتها وملاحقتها.

(جـ) ضرورة التوفيق بين الاعتبارات التقنية من ناحية، والتحاور مع الدوافع التسويقية لعدد كبير من المصنعين والمطورين من ناحية أخرى، وفي مجال تسوده

الشركات العملاقة متعددة الجنسيات، ويتسم بالابتكار والمحافظة على أسرار الصنعة وحماية الاختراعات وجهود التطوير، تواجه عملية التوفيق تلك صعوبات جمة بل وضغوطا «سياسية» هائلة.

إلى جانب هذه الصعوبات ذات الطبيعة العامة تواجه جهود تقييس المعلوماتيات في العالم العربي، تحديات إضافية أخرى، من أهمها:

(أ) نظرا لأن المجتمع العربي مستهلك تقني فهو، بالتالي، ليس مصدرا للقياسيات وعليه أن يلتزم في معظم الأحوال بالقيود المفروضة من قبل المنظمات العالمية العامة في حقل التقييس، وهي كثيرة، ومن قبل مصادر اقتناء التقنيات، وهي عديدة.

(ب) ضعف التنسيق، وغياب وعي التقييس على مستوى الوطن العربي، والنظر إلى المعايير القياسية، في أغلب الأمور، بصفتها تشريعا لا إقرارا للمقبول والشائع، ويزيد من صعوبة المشكلة ندرة الخبرات البشرية المتخصصة التي يمكن لها أن تساهم في هذه الجهود الفنية بالغة التخصص، والتي تتطلب إلماما دقيقا بتفاصيل التقنيات واتجاهات تطورها.

تجيء مطالب تقييس نظم الكتابة العربية على قائمة الأولويات لاستخدام «العربية» في نظم المعلوماتيات، تشمل مطالب التقييس للنظم الآلية لمعالجة الكتابة العربية النواحي التالية:

- الاتفاق على شفرة عربية موحدة لرموز الكتابة العربية.

- توحيد مخططات لوحات المفاتيح العربية وثنائية اللغة (عربي/ إنجليزي، عربي/ فرنسي).

- تقييس الأشكال المختلفة للحروف العربية (عدد أشكال كل حرف، والأشكال الرئيسية له).

- توحيد أسلوب تحويل الكتابة العربية إلى كتابة صوتية (محمد = mohammed) (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع).

بالإضافة إلى ما سبق، فنحن بحاجة إلى مزيد من جهود التقييس فيما يخص أساليب التعامل مع نظم استرجاع المعلومات ولغات البرمجة العربية ومصطلحات المعلوماتية.

مع زيادة أهمية البعد اللغوي لتكنولوجيا المعلومات وتجاوزه مستوى الحرف سيدخل التوحيد القياسي مجالات الصرف والنحو والمعجم وهو الأمر الذي سيتطلب وضع مواصفات قياسية لجوانب لغوية عديدة مثل الموازين الصرفية، وصيغ التعريفات المعجمية وأنماط الأساليب النحوية، وهي أمور يجب الاستعداد لها من الآن.

٦ : ٤ التحدي المعلوماتي الإسرائيلي

لا يستطيع أحد أن ينكر ما للموقف المعلوماتي الإسرائيلي من أهمية بالنسبة لنا نحن العرب بغض النظر عما ستتمخض عنه الأحداث الجارية في المنطقة، فإن جنحوا للسلم فسيتحول التحدي إلى تحد علمي تكنولوجي في المقام الأول، وهو التحدي الذي لتكنولوجيا المعلومات فيه موضعها المتقدم والمتميز نظرا لدورها الحاسم على صعيد السياسة والاقتصاد والإعلام، وإن استمر شبح الحرب مع إسرائيل فستكون هذه التكنولوجيا، كما كانت دوما، أداة فعالة في يد إسرائيل لتعميق الخلل في التوازن الاستراتيجي بينها وبيننا، وذلك نظرا للدور المتعاظم للمعلوماتية في تطوير الأسلحة التكتيكية والاستراتيجية.

إن إسرائيل صغيرة المساحة قليلة السكان مما يستدعي التركيز على الصناعات التي لا تتطلب موارد بشرية كبيرة بل تتميز بالتكنولوجيا المتقدمة والقادرة على المنافسة عالميا، يفسر ذلك لماذا توصف إسرائيل بأنها نهمة تكنولوجيا بصفة عامة، ومعلوماتيا على وجه الخصوص. لقد نجحت إسرائيل في ربط صناعات التكنولوجيا المتقدمة لديها بمراكزها المتقدمة بالولايات المتحدة من خلال سلسلة من الاتفاقيات الاستراتيجية للتعاون في المجالات العسكرية والتجارية، والمعلوماتية، ومن أبرز أمثلة هذا التحالف التكنولوجي:

(أ) مشاركة إسرائيل في مبادرة الدفاع الاستراتيجية المعروفة بحرب النجوم، وتكليفها

بتطوير صاروخ آرو المضاد للصواريخ، ودلالة ذلك أن إسرائيل تقف على حدود المشارف القصوى للتكنولوجيا العسكرية كثيفة المعلوماتية.

(ب) اتفاقية منطقة التجارة الحرة مع الولايات المتحدة التي تهدف إلى رفع القدرة التصديرية لإسرائيل، والتي ستعمل بمقتضاها الإدارة الأمريكية باتجاه دفع إسرائيل لولوج قرن التكنولوجيا الحادي والعشرين على حد قول وكيل وزارة الخارجية الأمريكية في بيانه أمام لجنة الكونجرس بتاريخ ٦/ ٣/ ٨٥ (٧: ١٢١).

(حـ) إنشاء المؤسسة الثنائية للتنمية والأبحاث الصناعية المسماة «بيرد إف» بهدف دفع حركة النمو الاقتصادي من خلال التقنية العالية (٧: ١٦١).

(د) ربط الجامعات ومراكز البحث الإسرائيلي بالشبكة الوطنية الأمريكية للمعلومات العلميــة NATIS (٧: ١٦١)، وهي الشبكة التي تضم أخطر المعلومات العلمية الأمريكية وأكثرها حساسية.

إن تصدير التكنولوجيا الراقية، إحدى الاستراتيجيات الأساسية لإصلاح خلل الاقتصاد الإسرائيلي، ويكفي أن ٦٥٪ من صادرات إسرائيل تندرج تحت هذه النوعية، ولا تدخر إسرائيل جهدا في استغلال صناعتها المتقدمة في المجال العسكري لكسب الأصدقاء، وتعميق نفوذها في مناطق عديدة من العالم، وتحقيق مكاسب سياسية واقتصادية، من أمثلة ذلك أثيوبيا وإيران، وزائير، وليبريا (٣٥: ٣٣). إن إسرائيل تحاول أن تقدم نفسها للعالم بصفتها القيادة العلمية التكنولوجية للشرق الأوسط، وهي لا تستغل ذلك لتحسين صورتها عالميا فقط بل لتشويه صورة العرب أيضا بإبراز مظاهر تخلفنا العلمي والتكنولوجي.

ولإسرائيل نقاط قوتها التي تؤهلها لدخول حلبة السباق المعلوماتي، أول هذه النقاط نسبة المتعلمين العالية في المجتمع الإسرائيلي، فهناك كما تقول الإحصائيات طالب مابين كل ثلاثة إسرائيليين، ولديها ما يزيد على ١٢ ألف متخصص في مجال المعلومات (٩٣)، وإسرائيل هي أعلى دول العالم في نسبة عدد العلماء، ويمثل العلماء اليهود في الولايات المتحدة قطاعا كبيرا للغاية في معظم مجالات التقنيات

الحديثة، خاصة في الفروع المتقدمة لتكنولوجيا المعلومات كالذكاء الاصطناعي واللسانيات الحاسوبية وهندسة النظم.

وقد أقامت إسرائيل منذ عام ١٩٧٥، مركزا للتقييم التكنولوجي ملحقا بجامعة تل أبيب، وذلك للقيام بتجميع المعلومات الفنية وإجراء المسوح التكنولوجية، وكذلك إجراء الدراسات التوقعية وتحليل الابتكارات الجديدة وعرض بدائل الحلول للمشاكل الطارئة (١٢٤).

مقارنة بالدول العربية مجتمعة ترجح كفة إسرائيل في معظم مجالات المعلوماتية: عتاد الكمبيوتر والاتصالات والبرمجيات، فعلى مستوى العتاد نجحت إسرائيل في إقامة صناعة إلكترونية متقدمة انبثقت من تجربتها في استخدام هذه التكنولوجيا في المجالات العسكرية التي مكنتها من اكتساب قدرة ذاتية عالية في إنتاج كثير من المكونات الميكروإلكترونية، لقد وصل التقدم الإسرائيلي الى درجة ريادة العالم في بعض المجالات المتخصصة، والتي انبثقت أصلا من القنابل والمقذوفات الموجهة، كنظم الرؤية الاصطناعية computerized Vision ومعالجة الصور الملونة، وهي تصدر إنتاجها حاليا للولايات المتحدة، وبعض بلدان أوروبا الغربية، وقد أمنّت إسرائيل لنفسها موضعا متميزا في مجال معالجة الإشارات signal processing، أحد المقومات الأساسية في نظم التجسس والرقابة وتوليد الكلام وفهمه آليا، وهي تصدر إنتاجها من هذه النظم حاليا إلى اليابان، علاوة على ذلك فقد نجحت إسرائيل في إنتاج حاسبات إلكترونية متوائمة مع حاسبات آي بي إم لتعمل في ظروف التشغيل القاسية للعمليات العسكرية.

على جبهة الاتصالات نجحت إسرائيل في إطلاق قمرها التجريبي «أفق ـ ١» عام ١٩٨٨، وتلاه في عام ١٩٩٠ أفق ـ ٢ لأغراض الاستطلاع والتجسس العسكري والتصوير الدقيق، وبفضل المعونات الأمريكية أصبحت إسرائيل تحتل المركز الثامن في العالم، مابين الدول التي تمتلك وسائل الدفع الصاروخية متعددة الأغراض (٣٣)، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فقد دخلت إسرائيل مجال تطبيقات الألياف الضوئية fibre optics في صناعة الأجهزة الدقيقة وشبكات الاتصال، ووكالة

الفضـاء الإسرائيليـة نشطة في بحـوث الاتصالات بـاستخدام أشعـة الليزر والأشعـة تحت الحمراء .

وفي مجال البرمجيـات ، تسعى إسرائيل جاهـدة لإقـامة صنـاعة رائدة قـادرة على التنافـس الدولي ، ولـديها حاليا مـا يزيـد على ١٥٠ بيت خبرة متخصص في تطـوير البرمجيات (٩٣) ، وقـد طورت إسرائيل بـرامج تطبيقية في مجالات عـديدة من أبـرزها تلك الخاصة بإدارة الأعمال والمؤسسات المالية والاقتصادية والإدارة الحكومية .

وقـد طورت إسرائيل نظما متقـدمـة لمعالجة النصـوص لـدعم بحوثهـا في التراث اليهودي والعبري ، وتـدرك إسرائيل بعمق ميـزتها النسبية لتعـدد الثقافـات واللغات داخل المجتمع الاسرائيلي ، وهي الميزة التي تـؤهلها للدخـول في مجالات الترجمة الآلية ليس فقط بين اللغـات العالميـة وبين لغتهـا العبرية ، بل وبين هـذه اللغات ولغتنـا العربية أيضـا الأكبر سوقـا ، والأهم عـالميا ، وهي تستغل في ذلك الخبرات البشريـة المتوافرة لديها في مجال اللغـة العربية والتشابه اللغوي بين العبريـة والعربية ، فكلتاهما كما هو معروف من فصيلة الساميات ، وتحاول إسرائيل جاهدة إقامة مشاريع مشتركة مع منظمة السوق الأوروبية في مجال الترجمة الآلية .

وتسعى إسرائيل منذ مدة لاختراق سوق البرمجيات في دول أوروبا الشرقية والاتحاد السوفييتي السابق ولـديها الكتلة الحرجـة من مهاجـري هذه الـدول اليهود الـلازمة لتحقيق هـذا الهدف ، ولا يتوقف طمـوحهـا عنـد هذا الحد بل نجحت في اقتنـاص شريحة لا بأس بها من سوق البرمجيات الأمريكية في بعض المجالات المتخصصة ، وقد سـاعـدهـا على ذلك العـدد الكبير مـن المتعلمين اليهـود الـذين تلقـوا تعليمهم في الولايات المتحـدة ، مما جعلهم على دراية كافية بمطالب هـذا السوق ، ويكفي دليلا على ذلك أن إسرائيل تصدر برمجياتها حاليا إلى عدد لا يستهان به من كبري الشركات الأمريكية مثل : آي بي إم IBM/ ديجتال Digital/ إن سي آر NCR/ كوداك Ko-dak/ يونيتد تكنولوجي United Technologies/ ماكدونـالد دوجلاس Mckdo-nald Douglas/ تشيس مانهاتن Chase Manhatten/ فيات Fiat (٩٣) .

وعلى وجه اليقين ستحاول إسرائيل ، اختراق سوق البرمجيـات العربية ، خاصة في

مجالات التطبيقات الزراعية والتعليمية واللغوية، وقد نجحت بالفعل أن تسوق بصورة مستترة بعض البرمجيات الخاصة بمكاتب وكلاء السياحة والسفر في السوق المصرية، وقد نشر أن شركة ميكروسوفت قد كلفت أحد بيوت تطوير البرمجيات الإسرائيلية بتعريب نظامها المشهور والمعروف باسم WINDOW. وحتى لو ظلت المقاطعة العربية على ماهي عليه، فهناك مخارج لإسرائيل للنفاذ للسوق العربية من خلال اتفاقية منطقة التجارة الحرة مع الولايات المتحدة، التي تسمح لها بتحويل المنتجات الإسرائيلية غير مكتملة الصنع إلى بضائع أمريكية المنشأ بمجرد إضافة مكونات إسرائيلية تزيد في قيمتها على ٣٥٪ من قيمة السلعة (٧: ١٦٥)، ويتوافق هذا بصورة كبيرة مع منتجات تكنولوجيا المعلومات، وقد تجاوزت قائمة البنود الواردة في ملحق قواعد وقوانين المنشأ للاتفاقية المذكورة السلع المادية إلى تلك الخاصة بالإبداع الثقافي والفكري (٧: ١٦٠) والتي في مقدمتها برامج الكمبيوتر.

لكل ما سبق، تعد إسرائيل ذات جاذبية خاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات، ويشهد على ذلك أن كبرى الشركات العالمية العاملة في هذا المجال، قد أقامت لها صروحا بحثية وتطويرية في إسرائيل، نذكر منها (٩٣):

ــ المركز العلمي لشركة آي بي إم، وهو أكبر مراكزها العلمية في الشرق الأوسط.

ـ مركز البحوث الذي أقامته في حيفا شركة إينتل INTEL رائدة الصناعة الميكروإلكترونية.

ـ مركز البحوث الذي أقامته شركة ديجتال.

الفصل السابع
الأبعاد الاجتماعية لتكنولوجيا المعلومات

٧ : ١ عن العلاقة بين التكنولوجيا والمجتمع

٧ : ١ : ١ نحو مفهوم أشمل لمصطلح «تكنولوجيا»

انصب معظم الحديث فيما سبق على تكنولوجيا المعلومات قائمة بذاتها ، وذلك تمهيدا لتناول أبعادها الاجتماعية المتعددة .

وسيأخذنا هذا الفصل في جولة سريعة داخل الغابة الكثيفة من علاقات التداخل بين تكنولوجيا المعلومات ومنظومة المجتمع، المجتمع الذي أفرز هذه التكنولوجيا لتؤثر فيه بالتالي كأداة فعالة للتغيير المجتمعي .

ولتكن بداية رحلتنا في هذا الطريق الوعر أن نتخلص من أسر التعريفات الضيقة لمصطلح «تكنولوجيا» والتي تحصره عادة في شقه الفني (التكنيكي) دون غيره ، فالتكنولوجيا ، وفقا لهذه التعريفات ، هي وسيلة تطبيق الاكتشافات أو الأساليب العلمية أو المعرفة المنظمة لإنتاج أدوات معينة أو القيام بمهام معينة من أجل حل مشاكل الإنسان والبيئة في أوقات السلم والحرب . لقد دفعت البشرية جمعاء ثمنا باهظا من جراء هذه النظرة الضيقة للتكنولوجيا على أنها مجرد أداة أو وسيلة معزولة عن سياقها الاجتماعي والبيئي ، ومقطوعة الصلة عن الإعتبارات الأخلاقية .

لا حاجة بنا أن نؤكد هنا مدى الخطأ الفادح في تشبثنا بمثل هذه التعريفات القاصرة فيما يخص تكنولوجيا المعلومات التي لا يختلف أحد في الأهمية البالغة لأبعادها الاجتماعية ، لذا فقد وجدنا في توصيف أرنولد بيسي للتكنولوجيا تعريفا أجدى وأشمل (١١٩ : ٦) ، لقد أقام توصيفه على فكرة أن التكنولوجيا ليست مجرد الأداة أو الوسيلة التي يستخدمها الإنسان في حل مشاكله والتحكم في بيئته ، بل هي

العمليـة التي لا بـد أن تتسع لتشمل الظـروف الاجتماعية التي أفـرزت هـذه الأداة أو الوسيلـة وكذلك الجوانب المختلفـة للسلوك الاجتماعي فيما يخص تطبيقهـا، في إطار هـذا المفهوم تصبح التكنـولوجيـا عنصرا ذا ثلاثـة أبعاد: البعـد الفني (التكنيكي)، والبعد التنظيمـي، والبعد الثقافي - الأخـلاقي، لقد سعى هـذا التعريف إلى تـأكيد حقيقة أنـه لا جدوى من التطبيق التكنـولوجي مـا لم يصاحبه تعـديل تنظيمي، وأن التكنولوجيـــا لا يمكن أن تدعـي البـراءة بمنأى عن نظــــام القيم الـذي يكتنف ظروف نشأتها ويفرض قيـودا على تطبيقها، هذا من جانب، ومن جـانب آخر فنظام القيم لا بـد وأن يتغير ويتحـور تجاوبا مع المتغيرات الاجتماعيـة التي يحدثهـا أو يحث عليها المتغير التكنولوجي.

والآن وقـد تخلصنا من التعـريف الضيق للتكنـولوجيـا فمن المنطقي أن نتخلص أيضـا ممـا تـرتب على هـذا التعـريف من مفـاهيم خـاطئـة مثل : لا حـدود للنمـو الاقتصادي، وأن حل المشاكل الناجمة عن التكنولوجيا هو في مزيد من التكنولوجيا، وأن التقدم التكنـولوجي مـرادف للرقي الاجتماعي، وهـي مفاهيم متعلقـة بصورة أو بأخرى بمفهوم أعم هو «الحتمية التكنولوجية».

٧ : ١ : ٢ حتمية أم خيار؟

لمفهوم «الحتمية» سحره الخاص في فكر الإنســان ومعتقداته، وهي - أي الحتمية - إمـا أن تكـون تحديـدا لما يفترض للعقل عــدم تجاوزه، أو تعليـلا وربما تأجيـلا لما يصعب تفسيره، أو تبريرا لفكـر يراد ترويجه أو سلوكـا يراد استساغتـه، وقد انتقلت الحتمية من أصلهـا العقائدي إلى عوالم الســوسيولوجـي والبيولوجي والتـاريخ واللغة والاقتصاد فكـانت حتمية الصراع الطبقي والحتميـة البيولوجيـة، والحتمية التـاريخية والحتمية اللغـوية وآليـات اليد الخفية كما تصـورها آدم سميث، في ضـوء ذلك يبدو تسلل مفهـوم الحتميـة إلى عـالم التكنـولوجـي أمرا طبيعيـا ليتجلى في مبـدأ «الحتميـة التكنولوجية» الذي ساد فكـر كثير من مؤرخي التكنولوجيا وعلماء الاجتماع الصناعي والتنمية الاجتماعية (١١٩ : ٢٤)، على أســاس هذا المبدأ يصبح التقدم التكنـولوجي المطـرد والمستمـر متغيرا مستقـلا لا شأن للمجتمع بتـوجيهه أو إبطـائه أو إيقـافـه، والمجتمع متغير تـابع ما عليـه إلا أن يتكيف مع المتغيرات التكنولـوجية التي تفـرزها

آليات المجتمع بصـورة طبيعية لا إرادية، وهكذا أصبح التقـدم التكنولـوجي معيار الرقـي الاجتماعي، وقدرا لا فكـاك منه، علينا أن نقبـل بآثاره الجانبيـة وعلى المجتمع بأسره أن يسعى دوما لتحقيقه ليس ضمانا لازدهـاره فقط بل لبقائه أيضا، وترتب على شيوع مفهوم الحتمية التكنولوجية أن صنفت مـراحل الحضارة الإنسانية بدلالة مادتها الخام الأساسية أو أداتها التكنولوجية السائدة، فرمزوا لبدايتها بعصور الحجر والبرونز والحديد، وقـد صنفت وفقا للمادة نظرا لبدائيـة الأداة، وما تلاها بعصـور الأداة بعد أن نضجت وتعقدت فكانت عصور آلات البخـار والكهرباء وأخيرا عصر الكمبيوتر والمعلومـات ليجمع بين الأداة ،وقد سمـت إلى درجة عاليـة من الرقـي، والمادة وقد تسامت وتطايرت في صورة لا مادية.

وقـد لخص أهل «الحتمية التكنـولوجيـة» تصورهم عن آليـة التغيير المجتمعي في ثـلاثية هي: «على العلم أن يكتشف وعلى التكنـولـوجيا أن تطبق وعلى الإنســان أن يتكيف» (١١٩ : ٢٥)، ولو علموا ما سيؤدي إليه هذا التصور ما أغفلوا عنصرا رابعا هـو : «وعلى البيئـة أن ترضـخ»، ويا ليتهم بعـد ذلك تسـاءلـوا إلى أي حـد يمكن للإنسـان أن يتكيف وللبيئة أن ترضخ؟!!

على الطرف النقيض، يرى البعض أنه بالإمكـان قلب ثنائية التكنولوجيا كمتغير مستقل والمجتمع كمتغير تـابع رأسا على عقب (١١٩ : ٢٥)، لتصبح التكنـولوجيـا وليدة التغير الاجتماعي الذي وفر لها أسباب نشأتها، أو بقـول آخر تظهر التكنولوجيا تلبية لمطالب المجتمع الذي تتعقـد نظمه وتتباين غايات أفراده ومـؤسساته وتتشابك علاقاتهم وتتصـارع أهدافهم، ويؤكد هـذا الزعم أمثلة عديـدة من التاريخ الإنساني البعيد والقريب، فعندما وقفت الكتابة بالصور Pictograph التي اخترعها المصريون القدامى عائقـا أمام نمو النشاط التجـاري اخترع الفينيقيون الكتابة الألفبـائية لتتاح للعـامة بـدلا من اقتصارهـا على الخاصـة من نخبة الكهنـة والحكام، وهكـذا أمكن التعبير عن كثير من المفـاهيم التي عجزت عنهـا الكتابـة بالصـور، وعندمـا عجزت عضلات الإنسان والحيـوان عن الوفاء بالجهـد اللازم لتنفيذ المهام الشـاقة في المناجم والمصـانع والحقول ظهـرت آلـة البخار والتـي لم يكن لها أن تتطور لـو لا مـا فرضتـه الصناعـة وظروف العمل داخل المصـانع من مطالب، وعندمـا تعقدت الحسـابات

العلمية والتجارية ظهرت الآلات الحاسبة كمقدمة لتكنولوجيا الكمبيوتر ونظم المعلومات التي خرجت إلى الوجود كمطلب ملح لعالم الأعمال الذي تشابكت نظمه وتعددت أنشطته وتضخمت موارده ، وعندما أصبح الانفجار المعرفي ظاهرة يجب السيطرة عليها ها هي هندسة المعرفة ونظمها الخبيرة والذكية تتهيأ لاحتوائها.

ولا يخلو من وجاهة ذلك الرأي القائل : إن الحتمية التكنولوجية هي خدعة ابتدعها الساسة والخبراء ليحرموا المحكومين والمحتاجين، أسرى اللا بديل التكنولوجي، من رؤية الخيارات التكنولوجية المتاحة والتحقق من مدى صحة الافتراضات التي تقام عليها استراتيجيات التطبيق التكنولوجي (١١٩ : ٢٧) ، أو النفاذ إلى ما تحت أقنعة الكاموفلاج الفني الذي يستتر وراءه هوى الخبراء وجهلهم أحيانا. وتحت دعوة الحتمية وتعذر إيقاف حركة التقدم التكنولوجي تمرر السياسات والقوانين وتفرض القيود وتبرر الاستثمارات وتتضخم السلطات لتصل أحيانا إلى الحد الذي أطلق عليه البعض «فاشستية التنمية»، وتحت ستار كثيف من المتاهات الفنية ومصطلحات الصنعة المهنية يرتع الخبراء دونما وازع أو رابط يروجون لبضاعتهم التكنولوجية مغلفة بوعودهم المسرفة يتلهفون على كل ما هو جديد ومثير ، وكم هو خاطىء ما يزعمونه من أن التكنولوجيا سابقة على المجتمع الذي لا بد أن يلهث وراءها، فكيف يفسرون لنا لماذا قصرت هذه التكنولوجيا ذاتها عن تلبية كثير من المطالب الأساسية لإنسان اليوم في المجتمعات المتقدمة والمتخلفة على حد سواء؟، وكيف عجزت عن التصدي لكثير من مشاكل المجتمع الإنساني الذي يفرز المشاكل بمعدل يفوق بالقطع قدرته - بما فيها القدرة التكنولوجية - على حلها؟، ألا يوحي ذلك باحتمال أن يكون العكس هو الصحيح، بمعنى أن تكون التكنولوجيا هي التي تخلفت عن توقعات مجتمعاتها؟.

لقد توارى مفهوم الحتمية التكنولوجية ليبرز مفهوم الخيار التكنولوجي، وارتبط بمصطلح التكنولوجيا صفات مثل : التكنولوجيا البديلة والتكنولوجيا من أجل الإنسانية والتكنولوجيا الراديكالية ، وتجدر الإشارة هنا إلى ما تتيحه تكنولوجيا المعلومات من بدائل وإمكانات مما يجعل من ممارسة الخيار مهمة واجبة وممكنة في الوقت نفسه، فقد أتاحت نظم المعلومات وسائل عملية لتقييم البدائل التكنولوجية

والتعرف الدقيق على أداء المنظومات الكبيرة Large Scale Systems التي تندرج في إطارها الاعتبارات الاجتماعية والبيئية المتعلقة بالتطبيق التكنولوجي، وهو الأمر الذي عجزت الوسائل التقليدية عن الوفاء به في الماضي مما أدى بالمخططين والمحللين إلى اختزال المنظومات الكبيرة، ويتم ذلك غالبا بتجنيب العوامل الاجتماعية والبيئة غير المحسوسة أو التي يصعب قياسها كميا، من أمثلة هذه المنظومات الكبيرة التي استخدم في بنائها الكمبيوتر نموذج مشروع نادى روما لتوقع مصير البشرية المكونة من خمس منظومات فرعية عن السكان وإنتاج الغذاء والتصنيع والتلوث واستهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة (١٠٩ : ٢٥)، وكذلك النماذج التي أقيمت في إطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن تغير المناخ العالمي، والأمطار الحمضية والشتاء النووي.

٧ : ١ : ٣ وفاق أم صراع؟

لا بد وأن يستند فهمنا للعلاقة بين التكنولوجيا والمجتمع إلى الكيفية التي نرى بها هذا المجتمع من حيث طبيعة العناصر المكونة له والقوانين التي تحكم أداء كل عنصر منها على حدة ، وكذلك تلك التي تحكم علاقات التأثير والتأثر التي تسري بين هذه العناصر، وتحديدا: كيف تعمل آليات التغيير المجتمعي وما محركاتها الأولية وأدوات تأثيرها النهائي؟. في هذا الشأن تتعدد وجهات النظر من حيث طبيعة النموذج الأساسي الذي تمثل في إطاره المنظومة المجتمعية، فهناك من يمثلها بآلة الدخل والخرج (١٢٢ : ١٧)، ومن يتمثلها في هيئة كائن بيولوجي تتواءم عناصره بعضها، مع بعض بصورة طبيعية شبه ميكانيكية (١٢٢ : ٤٤)، أما أهل النظم والسيبرناطيقا فيجردونها في منظومة شبكية من العناصر التي تتفاعل مع بعضها تسعى لتوازن تحكمه القوى الداخلية والمؤثرات الخارجية.

ما يهمنا هنا هو السؤال المحوري: هل يمكن اعتبار المجتمع ذا قدرة ذاتية على الوفاق والتلاؤم وفق معايير مستقرة وأدوار ثابتة للمشاركين في «اللعبة المجتمعية»، بحيث يطرأ التغيير على هذه المعايير والأدوار تدريجيا بصورة منهجية مرضية لجميع الأطراف؟، يفترض ذلك أن المجتمع كيان قائم على مبدأ الوفاق والتوفيق ، كيان مرن قادر على امتصاص التغيير بصورة تلقائية من خلال سعيه الحثيث لملاحقة هذا

التغيير بالتشريعات والإجراءات التنظيمية. على الطرف النقيض، هناك النموذج المجتمعي القائم على حتمية الصراع Conflictional بفعل التناقضات الداخلية وليدة عدم الاتساق بين البنى المجتمعية القائمة وما يطرأ من تغيرات في وسائل الإنتاج وعلاقاته (١١٩ : ٣١)، وهو الصراع الذي لا يمكن حسمه دون إحداث تغييرات جذرية في البنى الطبقية والتنظيمية والاقتصادية والثقافية للمجتمع. ولنطرح الأيديولجي جانبا قانعين بأن تبني أي من النموذجين، الوفاقي أو الصراعي، يعتمد على الوضع الخاص للمجتمع رهن الدراسة ورتبته على سلم النضوح الاجتماعي، ومدى استقرار موازين القوى التي تعمل بداخله، وطبيعة الضغوط الخارجية الواقع تحتها، وربما يكون النموذج الوفاقي ملائما لفترات الاستقرار النسبي ما بين النقلات النوعية الحادة والنموذج الصراعي أكثر قدرة على استيعاب ديناميات الفترات الانتقالية، وعليه فهو أكثر مواءمة لفهم علاقة المجتمع بتكنولوجيا المعلومات التي لم تستقر معظم أمورها بعد.

ودعنا قبل أن نتناول هذه العلاقة بمزيد من التفصيل أن ننظر إلى الخلف قليلا لنضعها في إطارها التاريخي.

٧ : ١ : ٤ التكنولوجيا : نظرة تاريخية

بالنسبة للتاريخ التكنولوجي هناك نموذجان أساسيان لتحليل مادته، نموذج يرى حركة هذا التاريخ كمسار ناعم ومستمر ومطرد من الارتقاء التكنولوجي، ونموذج آخر يرى ذات الحركة التاريخية كسلسلة متعاقبة من الموجات الطويلة، تمثل كل موجة منها كوكبة مترابطة من المتغيرات الاجتماعية والتكنولوجية، وهو الاتجاه الذي يعرفه المؤرخون بـ «فترنة» Periodization التاريخ (٧٤ : ٦٨) على هيئة عدد محدود من المراحل المتميزة، حيث تنتقل المجتمعات من مرحلة إلى أخرى عبر نقلة نوعية واضحة المعالم، ولا تخلو «الفترنة» من شبهة الحتمية في ترسيخها مفهوم التقدم من خلال سلسلة من دورات الازدهار والانحسار، أو بفعل يد التاريخ الخفية التي تعمل هذه المرة على أساس تعاقبي Diachronically لا تزامني Synchronically (استهداء بتعريف دي - سوسير فيما يخص الدراسات اللغوية)، هناك عدة محاولات لفترنة التاريخ التكنولوجي الحديث اخترنا منها تلك التي قام بها «كريستوفر فريمان»

والذي قسم هذا التاريخ إلى خمس موجات طوال كما هو موضح في الجدول ٧ : ١ (١١٩ : ٣٢).

جدول ٧ : ١ الموجات الطوال للارتقاء التكنولوجي

الموجة وسنة بدايتها	التكنولوجيات الأساسية	المركز الجغرافي	فترة النمو الاقتصادي السريع
الموجة الطويلة الأولى ١٧٦٠	صناعة النسيج (وكذلك آلة البخار) الهندسة الكيماوية والمدنية	بريطانيا فرنسا	١٧٨٠ - ١٨١٥
الموجة الطويلة الثانية ١٨٢٠	السكك الحديدية الهندسة الميكانيكية	بريطانيا أوروبا	١٨٤٠ - ١٩٧٠
الموجة الطويلة الثالثة ١٨٧٠	الصناعات الكيماوية والكهرباء وآلة الاحتراق الداخلي	ألمانيا الولايات المتحدة	١٨٩٠ - ١٩١٤
الموجة الطويلة الرابعة ١٩٣٠	الإلكترونيات وتكنولوجيا الفضاء	الولايات المتحدة	١٩٤٥ - ١٩٧٠
الموجة الطويلة الخامسة ١٩٧٠	الإلكترونيات الدقيقة التكنولوجيا الحيوية	اليابان كاليفورنيا	١٩٨٥ - ١٩٩٣

من الجدول يتضح أن الهندسة الميكانيكية كانت هي الطابع السائد للموجتين الأولى والثانية، في حين سادت تكنولوجيا الإلكترونيات التقليدية ثم الدقيقة الموجتين الرابعة والخامسة.

على الرغم من أن الموجة الطويلة الخامسة لم تبلغ نهايتها بل لم تصل إلى ذروتها بعد، إلا أن فريمان تنبأ بما سوف يتبعها من موجات، وهي - كما يراها - مختلفة عن الموجات الخمس السابقة عليها في فصلها الارتباط العضوي بين التنمية الاجتماعية والنمو الاقتصادي الذي سيكتفى منه بحده الأدنى بعد أن توارت الاعتبارات الاقتصادية خلف الاعتبارات البيئية والثقافية ، بناء على ذلك يتوقع فريمان موجة سادسة تسودها تكنولوجيات الصحة العامة والتغذية ومركزها جنوب شرق آسيا، وموجة سابعة تركز على تكنولوجيا ترشيد الطاقة واستحداث مصادر بديلة لها وإعادة زراعة الغابات ومركزها الصين والولايات المتحدة.

يشير الجدول كذلك إلى انتقال مركز الثقل التكنولوجي من الجزر البريطانية إلى القارة الأوروبية ومنها انتقل غربا عابرا الأطلنطي إلى الولايات المتحدة لينتقل منها عابرا الباسفيكي إلى اليابان ثم دول حافة الباسفيك في جنوب شرق آسيا، ليجد في انتظاره المارد الصيني يتهيأ لجولته الثانية في قيادة قافلة الحضارة الإنسانية. العبرة فيما سبق أن إحراز التفوق في السباق الحضاري ليس حكرا على منطقة أو شعوب بعينها، وأن قافلة الحضارة تتحرك بعيدا عن عالمنا العربي وما يحيط به من مناطق متاخمة، ليبدو هذا العالم - ويا للأسف - وكأنه مركز طرد حضاري رغم تاريخه الحضاري المشرق ووجوده المتميز في قلب العالم.

٧ : ٢ عن العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع

والآن ننتقل بحديثنا من العام إلى الخاص فيما يتعلق بشقه التكنولوجي لنضيف اللمسة الخاصة بتكنولوجيا المعلومات في علاقتها بمنظومة المجتمع، وهي علاقة بلا شك أكثر تعقيدا وإثارة، فنحن بصدد علاقة بين متميعين ، فتكنولوجيا المعلومات بوضعها الراهن أبعد ما تكون عن النضوج والاستقرار، فعلى الرغم مما حققته من إنجازات باهرة على شتى الأصعدة فهي مازالت في بدايتها، وتدل جميع الشواهد على أن قدرتها على إحداث التغير المجتمعي تفوق بكثير ما سبقها من تكنولوجيات، هذا عن الطرف التكنولوجي أما بالنسبة للطرف الآخر من العلاقة فإن المجتمع الإنساني على اختلاف مستوياته ودوافعه يمر حاليا - ولفترة قادمة يصعب تحديدها - بتغيرات جذرية سياسيا واقتصاديا وثقافيا وبيئيا. مما يزيد الأمر صعوبة تعذر فصل الشق المعلوماتي عن العناصر المجتمعية المتداخلة معها، ناهيك عما يترتب على اندماج تكنولوجيا المعلومات مع التكنولوجيات المتقدمة المواكبة لها ويأتي على رأسها التكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا المواد الجديدة وتكنولوجيا الفضاء. وعلى الرغم من إقرار الجميع بأهمية الأبعاد الاجتماعية لتكنولوجيا المعلومات فإن ملامح هذه العلاقة المعلوماتية - الاجتماعية أبعد ما تكون عن التوصيف الدقيق. لقد انشغلت الغالبية بالتفاصيل الفنية العديدة لهذه التكنولوجيا المثيرة وألهتهم لهفة التكنوقراطيين والمسوقين على سرعة تطبيقها عن إمعان النظر فيما دون «التكنيك» من قضايا عديدة، وربما يرجع السبب أيضا إلى عدم توافر العدة المعرفية لدى الفنيين لتناول مثل هذه

القضايا، في الوقت نفسه الذي مازال فيه الاجتماعيون والاقتصاديون ينظرون بعين الريبة والترقب إلى العلاقة الشائكة غير المستقرة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع، ويعوزهم بالحتم الحد الأدنى من الأسس والمناهج العلمية التي يمكن أن يقيموا عليها دراسات جادة للجوانب المختلفة لهذه العلاقة، أما الفلاسفة فلم يدركوا إلا أخيرا بعض الإشكاليات التي يطرحها المتغير المعلوماتي على الصعيد الفلسفي والتي تتطلب رؤية فلسفية جديدة لا تحتاج إلى «شبح ماركس» كما يقول مارك بوستر، أي رؤية تدور حول طور المعلومات لا طور الإنتاج محور المنظور الماركسي (١٢٣ : ٥).

وفي غياب الأسس العلمية والفلسفية، تخلو الساحة لدعاة التكنولوجيا المتحمسين يتسرعون كعهدنا بهم في الحكم على كل تكنولوجيا جديدة، فها هم يقطعون بأن تكنولوجيا المعلومات تكنولوجيا نظيفة ودودة مع الإنسان والبيئة ليس لها ما لتكنولوجيا التصنيع من آثار جانبية، وتصل الحماسة بهم إلى حد الزعم بأن تكنولوجيا المعلومات قادرة على أن تمحو ما خلفته ثورة التصنيع من مشاكل بيئية واقتصادية وأخلاقية، وأغلب الظن أنهم في ثورة حماسهم قد أغفلوا أن الآثار الجانبية للتكنولوجيا لا تظهر عادة في مراحل تطبيقها المبكرة بل بعد انتشارها وتغلغلها في كيان المجتمع الإنساني، أي بعد فوات الأوان حين لا يبقى أمامنا إلا التباكي على «الأم - الطبيعة»، والحديث عن إجراءات الحد الأدنى لإبطاء معدلات التدهور البيئي والاجتماعي، وهل لنا أن نتساءل هنا عن رأي هؤلاء المبشرين بتكنولوجيا نظيفة فيما أسفرت عنه دراسة حديثة عن تلوث البيئة في وادي السيلكون بكاليفورنيا والتي أثبتت بالأرقام معدلات أعلى لتلوث الهواء والمياه الجوفية بسبب مخلفات المصانع هناك.

لا شك أن هناك علاقة ارتباط قوية بين مستوى ارتقاء المجتمع وقوة التكنولوجيا التي يفرزها لتغيره بدورها، بقول آخر كل مجتمع جدير بالتكنولوجيا التي يستحقها، ففي أوروبا القرون الوسطى كان يكفي ظهور تكنولوجيا بدائية كصناعة التبن لانتقال المركز الحضاري من بلدان حوض المتوسط (روما على وجه التحديد) إلى دول وسط أوروبا وشمالها بعد أن توافر لها مصدر لتغذية دوابها في فترات الشتاء، وفي القرن

الخامس عشر كـان لآلة طبـاعـة جوتنبرج أثـرهـا العظيم في محو الأمية ودفع الحركـة العلمية وازدهار النشاط التجاري والتكنولوجي، ولا داعي أن نعيد هنا ما سبق ذكره عن الآثار الاجتماعية لآلة البخار. لقد وصل المجتمع الإنساني الحديث إلى درجة من التقدم والتعقد أهلته لتوليـد تكنولوجيات في قوة تكنولوجيا المعلـومات والتكنولوجيا الحيوية، ويصعـب على الفرد تصور تكنولوجيـات أقل قوة تستطيع أن تحدث تغييرا جذريا في مجتمع له ما لمجتمع اليوم من نظم ومطالب ومشاكل.

ومن المؤكد أن قـوة تكنولوجياً المعلـومات في إحداث التغيير تفوق مـا سبقها من تكنـولوجيـا، وهي تختلف في شيء أسـاسي أنها تقطع طـولا وعرضـا جميع الأنشطـة المجتمعية – ولنقل معظمهـا حتى الآن – من أعمال المهارات الدنيـا إلى العليا، ومن الصناعة إلى الخدمات، ومن النواحي الاجتماعية إلى الأمور البيئية، وإذا كان التصنيع كما أورد البعض قـد أحـدث تحولا جوهـريـا من مجتمع يحوي بـداخله الاقتصـاد إلى اقتصاد يطوي بداخله المجتمع، فإن تكنولوجيا المعلومات ستحيل هذا الاقتصاد من اقتصاد يحتاج إلى المعلومات إلى اقتصاد قوامه المعلومات، حيث أصبحت المعلومات في عصرنـا الراهن المصـدر الـرئيسي للقوة الاقتصـاديـة، ونضيف لنقول: إن كـانت الألفباء، هبـة الفينيقيين للحضارة الإنسـانية، هي وسيلـة التعبير عن المعرفـة، وآلة جوتنبرج هي وسيلة نشر هذه المعرفة، فإن تكنـولوجيا المعلومات هي وسيلة التحليل الدقيق لهذه المعرفة وتوظيفها لخدمة الإنسان.

لقد كانت المعلومات هناك دائما، فكل مجتمع – بغض النظر عن درجة ارتقائه – منتج للمعلومـات ومستهلك لها، وما نشـاهده اليوم من اختـلاف نوعي مـرجعه إلى التضخم الهائل في حجم المعلـومات المتبـادلة وتـوافر الـوسائل العلميـة القادرة على التعـامل مع هذا الكم الهائل من المعلـومات، وكـذلك الدور الحيـوي الذي تلعبـه المعلومات في جميع الأنشطة الاجتماعية، وهو الوضع الذي جعل منها مصدرا أساسيا للقوة السياسيـة والعسكرية والاقتصادية والثقـافية. لقد وصل المجتمع الحديث إلى درجة من التعقد يستحيل معها السيطـرة على أدائه وفهم ظواهره دون اللجوء إلى نظم معلومات فعالـة وديناميـة، لقد نشأت تكنولوجيا المعلومـات كعنصر مؤازر للأنشطة المجتمعية ولكن سرعان ما استقلت بذاتها لتصبح مقـوما اجتماعيا قائما بذاته وعنصرا

فعالا غاية في التأثير، يحطم أدوارا اجتماعية مستقرة وينشئ أخرى مستحدثة ، ويحيل إلى ذاكرة التاريخ أنماطا من السلوك الاجتماعي طال عليها الزمن يستبدلها بأنماط مبتكرة غير مألوفة وغير متوقعة ، ويعيد صياغة العلاقات الاجتماعية التي باتت في حالة سيولة هائلة ، ولا يتوقف تأثيرها عند هذا الحد بل يمتد لينفذ إلى ما استقر في الأذهان والوجدان ، ليعيد طرح المسلمات ويغير من أساليب تفكيرنا غير ما ينشغل به ـ تبعاً لذلك ـ هذا التفكير من هموم وقضايا .

جوهر المشكلة - كما أشرنا سلفا - أننا نواجه هذه الظاهرة المعلوماتية - الاجتماعية في غياب نظرية اجتماعية أو حتى رؤية ذات قدر من التماسك والاكتمال لاحتواء هذه الظاهر ولو جزئيا ، وعلى ما يبدو سيمضي وقت ليس بقصير قبل أن نصل إلى نموذج اقتصادي يستطيع تناول المشاكل الشائكة المرتبطة بموارد المعرفة وسلع المعلومات وأمور الملكية الذهنية وتبادل المعلومات (ميزان المدفوعات المعلوماتي) ، وأن تبلور القوانين التي تحكم العلاقة بين العرض المعلوماتي والطلب المعلوماتي . إن أي محاولة لتطبيق نموذج التصنيع بأن نمد نطاقه ليشمل المتغيرات المعلوماتية هي محاولة محكوم عليها بالفشل سلفا وذلك لسبب بسيط هو استحالة استيعاب الأعقد في إطار الأبسط ، ويكفي هنا أن نشير إلى أن نموذج التصنيع كان شاغله الرئيسي هو الأمور المتعلقة بالتنظيم والاقتصاد في حين لا بد أن ينشغل النموذج المعلوماتي المرتقب ـ بجانب التنظيم والاقتصاد ـ بأمور أخرى لا تقل عنهما أهمية ونقصد بها الأمور الثقافية والأخلاقية والبيئية .

والموقف كذلك لا يسعنا هنا إلا أن نحوم حول العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع لنستخلص منها مجموعة من القضايا ذات الطابع الخلافي نقلبها على أوجهها المختلفة على أمل أن يتضح لنا بعض من خباياها وتتحدد ملامحها بصورة أدق ، وهذا هو ما فعلناه في الفقرة ٧ : ٤ من هذا الفصل .

٧ : ٣ عن العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والمجتمع العربي

من الواضح أننا في حاجة إلى منظور مختلف ينطلق مما سبق وطرحناه عن العلاقة المعلوماتية - الاجتماعية ليضيف إليها ملامح الوضع العربي الخاص شديد التأزم؛

ونكتفي هنا في هذا الصدد بالتركيز على بعض منها مثل :

أ - التناقض الحاد بين الوضع الراهن في معظم المجتمعات العربية ومطالب التغيير المجتمعي المطلوب لتهيئة هذه المجتمعات لعصر المعلومات.

ب - التنوع الحاد بين بلدان العالم العربي، والحروب الباردة الراهنة والمرتقبة بين بعض هذه البلدان.

جـ - غياب شبه كامل للبحوث الاجتماعية الأساسية والتطبيقية التي يمكن أن يؤسس عليها دراسات تفصيلية عن علاقة تكنولوجيا المعلومات والمجتمع العربي.

وأكاد أزعم أن العلاقة محكومة بمثلث من القيود التي تقترب - أو يراد لها أن تقترب - من حدود الحتميات القاهرة، ونشير هنا إلى ما أوردناه في الفقرة ٧ : ١ : ١ من هذا الفصل عن الأبعاد الثلاثة لتكنولوجيا المعلومات (البعد التقني، البعد التنظيمي، البعد الثقافي - الأخلاقي)، على مدى البعد التقني ونظرا لكوننا مستهلكين لتكنولوجيا المعلومات لا منتجين لها ، فإن قدرتنا على توجيه المتغير التكنولوجي ضئيلة للغاية ومساحة المناورة المتاحة للخيار التكنولوجي ضيقة إلى حد كبير ، خاصة في ظل القيود الحقيقية والمصطنعة المفروضة على القرار العربي سواء على الصعيد العسكري أو السياسي أو الاقتصادي وحتى التعليمي. ولا يكفينا ما نلاقيه من خارجنا لنضيف إليه من داخلنا قصورنا الواضح غير المبرر في متابعة التفاصيل الدقيقة لتكنولوجيا المعلومات مما يجعلنا غير مدركين للخيارات التكنولوجية المتاحة، ألا يقترب ذلك في كثير من جوانبه مما يمكن أن نسميه بالصيغة العربية للحتمية التكنولوجية، وعلى مدى البعد التنظيمي يحاول الكثيرون من الداخل والخارج أن يفرضوا علينا نوعا من الحتمية التنظيمية المثلة في الوصفة الغربية للتنمية الاجتماعية ونقصد بها ثالوث الرأسمالية والديمقراطية والاقتصاد الحر، ويرتبط بذلك ما يمارس حاليا علينا من ضغوط لإقحامنا بصورة متسرعة - تحت دعوي العالمية والكوكبية والاعتماد المتبادل - في تنظيمات ومعاهدات ومواثيق دولية وجميعها قد وضع أصلا

لخدمة مصالح الطرف الأقوى (أحيل القارىء هنا على سبيل المثال إلى اتفاقيات حرية التجارة متعددة الأطراف «الجات») ، وعلى مدى البعد الثقافي - الأخلاقي لا يقل الموقف تأزما وتقييدا حيث يحاول البعض فرض وصايته على عقل الإنسان العربي ووجدانه، ويدعي هؤلاء امتلاكهم الحقيقة المطلقة وأن لديهم إجابات قاطعة لمشاكل واقعنا الراهن ، في حين لا يتعدى ما في أيديهم حقا إلا حفنة قليلة من المبادىء العامة دون أي محاولة لإسقاطها على تضاريس واقعنا وحدود تلامس هذا الواقع ومناطق تداخله مع واقع الآخرين .

خلاصة القول إننا نواجه عصر المعلومات بتركة مثقلة من أعباء الماضي وقيود الحاضر وليس في أيدينا إلا قدر زهيد من النوايا الطيبة وسياسات الحد الأدنى والهوامش المسموح بها وسط أرض ملغمة بالحساسيات السياسية والاقتصاد والثقافية .

يمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تلعب دورا حاسما في تنمية المجتمعات العربية في مجالات الإدارة والتعليم والثقافة وترشيد استغلال الموارد المتاحة ، والأهم من ذلك في رأيي دور المعلومات كوسيط لإعادة وشائج الصلة بين البلدان العربية على أسس منهجية مبتكرة. وسأكتفي هنا - بدافع التخصص لا غير - بالإشارة إلى الإمكانات الهائلة التي تتيحها المعلوماتية في مجالات تحديث التنظير للغة العربية وتطوير معجمها وتثوير أساليب تعليمها وتعلمها، ألا يتفق القارىء معي أن مثل هذا الأمر - إن تحقق - يمكن أن يكون بمثابة معول هدم للحواجز اللغوية التي يعاني منها حاليا عالمنا العربي؟ ، ولا نقصد بذلك فروق اللهجات العامية فقط بل أيضا تباين استخدامنا الفصحى بين المشرق العربي والمغرب العربي على وجه الخصوص، وألا يمهد ذلك للأجيال العربية الناشئة مناهج موحدة لاكتساب المهارات الأساسية للغتهم الأم، ويعيد إليهم نجاح تزاوجها المثمر مع تكنولوجيا المعلومات ثقتهم في أصالتها وعبقريتها وقابليتها للتجديد والوفاء بجميع مطالب تعبيرنا وتواصلنا في الحاضر والمستقبل؟ .

وكعهدنا فيما سلف من حديث في هذا الفصل، سنكتفي هنا ببعض الأمور العامة في علاقة تكنولوجيا المعلومات بوطننا العربي، نبدأها بالتناقص الأساسي الناجم عن تطبيق المعلومات في البيئة الاجتماعية العربية المناهضة لها وقد تمرست

طويلا على عدم العلمية وعلى إجهاض الجهود التطويرية، وتضخم دور العوامل غير الاقتصادية في عملية التنمية مما يضعها تحت رحمة ظروف يصعب السيطرة عليها، وكما قلنا سابقا فقد ظهرت الحاجة لتكنولوجيا المعلومات لمواجهة ظاهرة التعقد في المجتمع الحديث، ولكن شتان الفرق بين التعقد «الحميد» في المجتمعات المتقدمة - والذي هو في أغلب الأحيان ناتج التفاعل بين عناصر فرعية سلست قيادتها للأساليب العلمية والمنهجية مما يسهل معه تتبع مسارات العلاقات المتشابكة التي ولدت التعقد - والتعقد «الخبيث» الذي يشغي بداخل المجتمعات العربية، تعقد هو أقرب للفوضى أفرزه التفاعل بين عناصر فرعية أبعد ما تكون عن السيطرة العلمية والمنهجية، وهل هناك - على سبيل المثال - وجه للمقارنة بين تعقد نظام المرور في مدينة لوس أنجلس وفوضى المرور في مدينة القاهرة، أو بين تعقد نظام التعليم الفرنسي مع نظيره الجزائري، واستنادا إلى ذلك ربما تكون المجتمعات العربية أكثر حاجة للمعلومات من غيرها، فالمعلومات هي الوسيلة الفعالة لتهذيب الفوضى، وإكساب المجتمعات العربية عادة النظر إلى الأمام حتى لا يدهمنا المستقبل بصدماته ومفاجآته. إن المعلومات ذات قدرة هائلة على إظهار التناقضات الداخلية، وما أكثرها في وطننا العربي، ووسيلة فعالة لإسقاط الواجهات الاجتماعية وكشف التباين الشاسع بين ظاهر العالم العربي الرسمي وباطن نظيره غير الرسمي، وبين حقيقة أنفسنا وبين ما نريد - أو يريد لنا البعض - تصوره عن أنفسنا.

ولا خلاف في أن فاعلية تكنولوجيا المعلومات وتأثيرها في المجتمعات العربية ستختلف من وطن عربي إلى آخر، ولكن هذه المجتمعات جميعا بحكم طبيعتها التقليدية غير قابلة للتغير السريع، وهنا يبرز احتمال قوي أن يخلق التناقض الشاسع بين مطالب عصر المعلومات وجمود المجتمعات العربية موقفا ضاغطا على جبهات متعددة، وربما يؤدي هذا الضغط إلى تقويض كثير من الكيانات العربية التي أقعدها الجمود عن سرعة التجاوب المطلوب.

خلاصة فإن المعلومات هي وسيلتنا لإدراك مدى التناقض والخلل في البنى الاجتماعية وفيما استقر في عقولنا من مفاهيم بالية، مما يوجب أن نعيد النظر في تراثنا الحضاري الشامل حتى يمكننا رؤية هذا الواقع واستيعابه من خلال هذا التراث العظيم وقد رشحناه مما علق به من شوائب، وبعد إعادة طرحه وتوظيفه تلبية لمطالبنا العقلية والوجدانية الملحة.

يواجـه العالم العربي مع المتغير المعلومـاتي متغيرات حادة أخرى سيكون لها أثـرها الواضح في رد الفعل العـربي في المراحل القادمـة ، أهم هذه المتغيرات هو مـا سيسفر عنه النزاع العـربي الإسرائيلي من نتائج إن سلما وإن حربـا ، وفي كلتا الحالتين سيكون لتكنولوجيا المعلومات دورها البارز، (انظر الفقرة ٦ : ٤ من الفصل السادس)

وعلى الصعيد الاقتصـادي هناك أثر المشاكل المتعلقـة بأزمات المديونيـة الخارجية والبطـالـة والتضخم والانخفـاض المتـوقع في عـائد الموارد البترولية ، بـالإضـافـة إلى المشـاكل الناجمة عن التضخـم السكاني في معظم البلـدان العـربية (سيصل تعـداد سكان مصر إلى ٧٠ مليونا وسوريا إلى ٥٠ مليونا بنهاية العقد الحالي)

يـواجه الـوطن العـربي كل هـذه التحديـات دون سنـد دولي حقيقي بعد انهيـار المعسكر الاشتراكي وانكماش حركـة عدم الانحياز وعدم فاعلية الكيـانات الإقليمية ، وفي مناخ تسوده روح العداء المعلن وغير المعلن لكل ما هو عربي أو إسلامي .

٧ : ٤ قضايا محددة في العلاقة المعلوماتية الاجتماعية

٧ : ٤ : ١ قائمة من القضايا الخلافية

فيما مضى من حديث تناولنا بعض الجوانب العامة لعـلاقة تكنولوجيا المعلومات بالمجتمع ، وحان الـوقت لطرح عدة قضايا محددة في صنميم هذه العـلاقة ، معظمها ذو طابع خلافي (٨٧) تشمل القائمة :

- تكنولوجيا المعلومات وقضايا العمالة والبطالة .
- تكنولوجيا المعلومات وطابع العمل
- تكنولوجيا المعلومات والمرأة
- تكنولوجيا المعلومات والصحة .
- تكنولوجيا المعلومات والبنى التنظيمية .
- تكنولوجيا المعلومات والتوحيد القياسي والإجراءات التنظيمية والتشريعية
- تكنولوجيا المعلومات والتعليم
- تكنولوجيا المعلومات وأمية الكمبيوتر والمعلومات .
- تكنولوجيا المعلومات والاقتصاد .

- تكنولوجيا المعلومات والديمقراطية والسلطة.

- تكنولوجيا المعلومات والأمن القومي

- تكنولوجيا المعلومات وسيادة الدولة.

- تكنولوجيا المعلومات وعلاقة الجنوب بالشمال.

فيما يلي سنتعرض بإيجاز لكل من هذه القضايا من منظور عربي

٧ : ٤ : ٢ تكنولوجيا المعلومات وقضايا العمالة والبطالة

لم تكن العلاقة بين العمالة والتكنولوجيا من التشابك قدر ما هي عليه اليوم بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات، وكما يعتقد الكثيرون فإن ما ستتمخض عنه هذه العلاقة سيمثل تغيرا جوهريا في علاقة الإنسان بعمله بل وبفراغه أيضا، ويكاد تأثير هذه التكنولوجيا يشمل جميع جوانب العمالة، فقد أدت هذه العلاقة إلى مزيد من تقسيمات العمل وغيرت من أنماطه وأساليبه ونشأ عنها مطالب جديدة لتأهيل العمالة، كما كان - وسيكون لها - أثرها البالغ في طرق تدريب القوى العاملة ورفع كفاءتها الإنتاجية وتقييم أدائها. لقد فاقت القدرة على الابتكار وتعلم الجديد في أهميتها الخبرة المكتسبة من ممارسة القديم، وكما كانت تكنولوجيا المعلومات عاملا رئيسيا في رفع إنتاجية عمالة المصانع والمناجم والحقول، فهي أيضا عامل فعال لانتشار نظم الأتمتة الجزئية والشاملة بما في ذلك المكاتب الإدارية وأجهزة السيطرة، وهما العاملان اللذان جعلا منها مصدر تهديد رئيسياً لسوق العمل وانتشار البطالة.

لقد اخترق الكمبيوتر مجال الأعمال في منتصفه، فحطم أول ما حطم عمالة المهارات الوسطى، ومن الوسط يوجه الكمبيوتر معوله إلى أسفل مهددا عمالة المهارات الدنيا إما باستقطابها إلى أعلى أو باستبدالها بالروبوت، ويصعد إلى أعلى مزودا بأساليب الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة ونظم دعم القرار ليهدد أصحاب المهارات العليا من المديرين والخبراء والمصممين والمحللين. وحتى المبدعون لم يعودوا في مأمن وقد انتابهم القلق مما يترامى إلى سمعهم عن نظم آلية لحل المسائل وبرهنة النظريات وتأليف المقالات وتلخيص الوثائق وعزف الموسيقى وتكوين الأشكال

الثابتة والمتحركة. إن تكنولوجيا المعلومات تحاصر العمالة من كل جانب، تستقطب مهارتها وتستحلب خبراتها، وبينما تحث على الابتكار وتؤازره فهي في الوقت نفسه تسعى حثيثا لتحيل ما يبتكر إلى عمل روتيني يمكن برمجته لتقوم به الآلة، وليت الصورة تبقى على ما هي عليه الآن، فما بقي بمنأى عن الأتمتة والميكنة حتى الآن من أنشطة العمل يتأهل حاليا للدخول في عالمها بفعل تكنولوجيا المعلومات ذاتها.

في مقابل هذه النظرة المتشائمة هناك من يقول إن تكنولوجيا المعلومات شأنها شأن ما سبقها ستؤدي في بداية مراحلها إلى بطالة مؤقتة سرعان ما تتلاشى من خلال تحقيق معدلات أعلى للنمو وفتح أسواق جديدة وتنشأ وظائف وتخصصات جديدة بالتالي، وما علينا ساعتها إلا إعادة تأهيل فئات العاملين ليكتسبوا المهارات الجديدة المطلوبة. يقف الكاتب في صف من يعارضون أصحاب هذا السيناريو الوردي، حيث تشير جميع الدلائل إلى تعذر تحقيقه، ومن المستبعد تكرار حالة الازدهار التي شاهدناها فترة الستينيات والسبعينيات من هذا القرن، فلقد كان وراء هذا الازدهار الاقتصادي مجموعة من العوامل والظروف يصعب تكرارها، فأين لنا اليوم تلك المصادر الرخيصة للطاقة والمواد الخام والأيدي العاملة، وأين هو ذلك الطلب الذي شهدته أسواق العالم بعد الحرب العالمية الثانية والذي يقترب حاليا من حافة التشبع، ولا أمل أن تمثل الغالبية الفقيرة من سكان عالمنا مصدرا لطلب حقيقي خاصة بالنسبة لسوق تسوده التكنولوجيا الرفيعة، يضاف إلى كل ما سبق أثر القيود الصارمة التي تفرضها اعتبارات حماية البيئة في معدلات النمو الاقتصادي.

ويصعب علينا أيضا أن نقر بصحة ما يتوقعه البعض من تحويل تكنولوجيا المعلومات لفائض عمالة الصناعة إلى عمالة خدمات، تماما كما حول التصنيع فائض عمالة الزراعة إلى عمالة صناعة، وإن جاز قبول مثل هذا التصور بالنسبة للمجتمعات المتقدمة فليس هناك ثمة ما يدعو إلى ذلك بالنسبة للمجتمعات النامية التي مازالت قطاعات الخدمات فيها تحبو، لا يمكنها بحال من الأحوال استيعاب هذه الأعداد الهائلة من جيوش البطالة. استنادا إلى ما سبق فمعدل البطالة في سبيله للزيادة لا محالة، لتزداد بالتالي ساعات الفراغ وسيصل بنا الأمر إلى وضع جديد مغاير لجوهر الحضارة الإنسانية التي قامت حتى الآن على ضرورة العمل واعتبار كل ما دونه نوعا

من الأنشطة الهامشيـة ليس له أي مردود اقتصادي ، ولا يبـدو في الأفق القريب أي دليل على احتمال تغير هذه النظرة لتقديس العمل واعتباره حقا من حقوق البشر فهو يلبي بداخلهم مطلبا أساسيا ، وإزاء هذا الوضع تتراوح الآراء ما بين تلك التي تدعو إلى ضرورة تقليل سـاعـات العمل وأيـامـه، وتلك التي تحيـل إلى الفـرد لا المجتمع مسؤولية خلق فـرص عمله بنفسه، وهناك من يرى أن نقص الـوظائف لا يعني بالمرة نقص المهام، فالصحـة والتعليم من وجهة نظـرهم يمثلان مصـدرا لا ينضب من المهام والمسـؤوليات الاجتماعيـة، نـاهيك عن الواجبـات التي تعـودنا إهمالها مثل رعـاية المسنين والمحافظـة على التـراث الإنسـاني وتجـديد المنـازل والمحافظـة على البيئة المحلية.

كل ما سبق ذكره عن آثار تكنولوجيا المعلومات في العمالة ينطبق بصورة أو بأخرى على عالمنـا العربي ولا يعفينـا ذلك من إضافـة بعض الملامح الخاصة، والتي نبـدأها بالإشارة إلى أن ديموغرافية العالم العربي تحتم علينا أن نولي اهتماما خاصا بهذه القضية نظرا لأن مـا يقرب من ٤٥٪ مـن السكان العرب أقل مـن ١٥ سنة مما سيترتـب عليه ضغوط أعنف على سوق العمل، وهو الوضع الذي يـزيد من تأزمه التناقض الشديد بين تـوزيع السكان في عـالمنـا العربي وتـوزيع الموارد، ولا يمكن لأحـد أن ينكر أثر الهجرة الداخلية للعمالة إلى دول الخليج في إحداث نوع من التوازن أو شبه التوازن، إلا أن هذا الوضع لا يمكن له أن يستمر مع تقلص قدرة الدول المستوردة على امتصاص فـائض العمالـة كنتيجـة مبـاشرة لانخفـاض العـوائد البترولـيـة، وليس لنـا أن نغفل اتجاهـات الخلجنة، وهي اتجاهـات مشروعة بـلا شك، وميل بعض دول الخليج إلى إحلال العمالة العـربية بالعمالة الآسيـوية تحت ضغط من الدوافع السيـاسية والأمنية والاقتصادية، يزيد الموقف تعقيدا تـوجه كثير من أصحاب الأعمال في الدول النفطية إلى استيراد أحداث وسـائل الإنتاج ذات الكثافـة العمالية المنخفضـة تخلصا من أكبر قدر من العمالة الوافدة غير المستقرة.

من جـانب آخر، لا يـوجد في معظم البلـدان العربيـة قطاع خـاص قادر على امتصاص فائض العمالة الحكومية والقطاع العام، خاصة وأن هذه النوعية من العمالة غالبـا ما تظهر عدم القـابلية لإعادة التأهيل نظرا لما تمرست عليـه من عادات العمل

وحرمانها من فرص التدريب طوال فترة خدمتها مما جعلها في معزل عن المطالب الحقيقية لسوق العمل، والقطاع الخاص بحكم طبيعته ليس لديه الدافع لكي يستثمر في تنمية الموارد البشرية وإعادة تأهيلها، وما الذي يضطره إلى ذلك ولديه كل الفرص لينتقي أفضل العناصر من عمالة الحكومة والقطاع العام؟ وهو الشيء نفسه الذي يحدث بالنسبة للدول العربية النفطية التي تجتذب الكادرات المتميزة والمدربة من مواقعها الحساسة، وما أبهظ الكلفة الاجتماعية التي تكبدتها نتيجة ذلك دول مثل مصر وسوريا والأردن والسودان. أما عن امتصاص فائض العمالة العربية في مشاريع استثمارية تقيمها الدول المتقدمة على الأراضي العربية فهو احتمال غير وارد لفقدان عمالتنا الرخيصة ميزتها النسبية نتيجة لعملية الأتمتة، علاوة على أن عمالة جنوب شرق آسيا الآسيوية وربما أوروبا الشرقية أيضا أكثر جاذبية للمستثمر الأجنبي من العمالة العربية خاصة وأن مجتمعاتها تمثل بيئة أفضل للاستثمارات ذات الطابع التكنولوجي، وربما يبقى هناك أمل وحيد في هذا الشأن في أن تصبح دول عربية مثل مصر وسوريا والأردن والجزائر وتونس والمغرب مصدرا للعمالة الماهرة رخيصة الثمن في مجال صناعة البرمجيات Software أسوة بما نجحت فيه الهند وسنغافورة.

٧ : ٤ : ٣ تكنولوجيا المعلومات وطابع العمل

إن توافرت فرص العمل فماذا عن طابعه؟ هل سيكون العمل أكثر إثارة ومتعة أو يسوده الضجر والملل؟ وهل يمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تعيد للإنسان ما فقده من اعتزاز بذاته تحت سطوة الآلة الساحقة وخطوط الإنتاج التي يدور في فلكها كأحد عناصر المنظومة التكنولوجية في رفقة زملاء العمل الآليين؟ هناك من يزعم أن الكمبيوتر ونظم المعلومات سوف يؤديان إلى أعمال أكثر رقيا ومهنية وأقل ضجرا ومللا، من وجهة نظر أخرى فإن الكمبيوتر ونظم المعلومات قد حررا العامل من قيود المكان بل أضفيا مرونة أيضا على وقت تواجده في مكان عمله، ووصل الأمر بغلاة المتفائلين منهم إلى حد التبشير بمجتمع من الفلاسفة والفنانين صنعتهم التأمل والتحليل والابتكار، لا يعملون بأيديهم وعقولهم فقط بل بأرواحهم أيضا، ولا اعتراض لدينا على الرأي القائل بأن الكمبيوتر يتيح فرصا أكبر للخلق والابتكار والاكتشاف والتعمق ولكن علينا أن نتساءل هنا: كم من البشر سيتاح لهم مثل هذه

الفرص؟ وألا يحتمل بشدة أن تكون من نصيب قلة محظوظة أهلتها ظروفها الاجتماعية وقدراتها الذهنية ونشأتها التعليمية والثقافية لمثل هذا الأداء المتميز؟ .

وعلى الطرف النقيض هناك من يقول إن مناخ العمل سيزداد انضباطا بعد أن أدمجت تعليمات الإدارة ومعايير ضبط الأداء في صلب نظم المعلومات كآليات مبرمجة للرقابة والضبط، وهكذا يتوارى عن الأنظار شخص المدير ليبقى شبحه جاثما على صدور الجميع يطل عليهم من مواضع تعاملهم مع النظم الآلية، وستتولى العيون الإلكترونية والوسائل الأخرى للرقابة عن بعد مهمة التبليغ عن أي خلل في الأداء، وستعفي نظم المعلومات طاقم الإدارة من كثير من مهامه الروتينية ليركز جهوده على العمل الرقابي، وبدافع زيادة الإنتاجية والارتقاء بجودة الإنتاج ستزداد الأعمال تفتتا deskiling لينكمش حيز المهارات وتصبح الأعمال أكثر رتابة، ولن يتبقى للإنسان إلا تلك المهام التي يصعب على الآلة أو الروبوت القيام بها، وفي كثير من الأحيان ستقتصر هذه المهام على رقابة أداء النظم الآلية ذات معدل الأعطال المنخفض عادة، ليصبح الإنسان أسير مقعده في غرف التحكم يراقب الشاشات والعدادات ولمبات الإنذار انتظارا لوقوع ما يوجب تدخله، وساعتها عليه أن يتحول لحظيا من أقصى حالات الاسترخاء إلى أقصى درجات اليقظة وسرعة التصرف،.وما أسفر عنه التحقيق في حادث محطة توليد الطاقة النووية في ثرى مايل أيلاند Three Mile Island لخير شاهد على لا إنسانية هذا الوضع (١١٠ : ٦٣).

والآن إلى خصوصية الوضع العربي، حيث يوحي المشهد العام لتطبيق نظم المعلومات بأننا نكتفي منها بحدها الأدنى لنركز على المهام ذات الطابع الروتيني لإدخال البيانات واستخراج التقارير، وفي أغلب الأحيان لا نتجاوز ذلك إلى ما تنطوي عليه هذه النظم من مهام أكثر إثارة كتلك المتعلقة بالتحليل ودعم اتخاذ القرار وما شابه، ففي نظم المعلومات الخاصة برقابة المخازن - على سبيل المثال - نركز على المهام الأولية لمعرفة رصيد الأصناف على رفوف المخازن، أي ما يستهلك منها وما يضاف إليها، ونحجم عادة عن تطبيق نماذج بحوث العمليات لتحديد الحد الأمثل لنقطة إعادة الطلب Reorder Level وحجم الطلبيات ، وفي نظم الحجز الآلي لشركات الطيران يكون تركيزنا على تلبية طلبات الحجز وقطع التذاكر

وحساب قيمتها آليا، ونغفل عن المهمة الأساسية لاستغلال النظام الآلي لتحقيق أقصى عائد من طاقة المقاعد المتاحة، وكيف نعدل من مواعيد الرحلات ومعدلاتها لتحقيق نسب امتلاء الطائرات ذات أقصى عائد اقتصادي، والأدهى من ذلك أننا كثيرا ما نوكل مثل هذه المهام المثيرة، والحيوية في الوقت نفسه، إلى الخبراء الأجانب في حالة مشاركتهم لنا في تطوير وتشغيل نظم المعلومات، وهي أمور يخططون لها تاركين للعمالة العربية المهام الروتينية.

بالإضافة إلى ذلك سيترتب على انتشار المعلوماتية في أماكن العمل ظهور كثير من القضايا والاحتكاكات بين العمالة العربية وإدارتها(مايستحق الدراسة هنا هو تجربة مؤسسة الأهرام في مصر عند إدخالها تكنيك الجمع الضوئي باستخدام الكمبيوتر Photocomposing ورد فعل عمالة الجمع التقليدية التي أقامت خبرتها على استخدام آلات الجمع بالرصاص المنصهر)، ولا يتوافر في النقابات العمالية والمهنية العربية الكادرات المؤهلة للدفاع عن حقوق العمال في مثل هذه الأمور. من الحقوق الواجب التركيز عليها حق العمال والمهنيين في إعادة تأهيلهم على ما يستجد من أساليب العمل ونظمه ومداومة التدريب وتوفير مستويات مختلفة من التفرغ حتى يتمكنوا من تأهيل أنفسهم ذاتيا.

٧ : ٤ : ٤ تكنولوجيا المعلومات والمرأة

من الحقائق المعروفة أن توزيع العمالة في المجتمعات الإنسانية على اختلاف مستوياتها قد أظهر انحيازا ضد المرأة بدرجات متفاوتة، ويكاد الاتجاه نفسه أن يمتد إلى مجتمع المعلومات ليوكل إلى المرأة الأعمال الروتينية لتغذية البيانات وتنسيق الكلمات وحفظ السجلات وما شابه، ذلك على الرغم من أن معظم الأعمال في نظم المعلومات والإلكترونيات الدقيقة، خاصة في مجال البرمجيات، تتواءم بشدة مع خصائص المرأة الفسيولوجية والنفسية، علاوة على ذلك فإن تكنولوجيا المعلومات تتيح للمرأة فرصا حقيقية للعمل من المنزل مما يمكنها من فرصة الجمع بين واجباتها الأسرية والمهنية.

وفي عالمنا العربي بصفة عامة وبالنسبة لمجتمع السعودية بصفة خاصة، ربما يمثل إمكان العمل من المنزل أملا حقيقيا لاستعادة مشاركة المرأة السعودية في حقل

العمل في ظل ما تسمح به تقاليدها، ولقد ظلت المرأة العربية إلى يومنا هذا الرصيد الاستراتيجي لتعويض بطالة الرجل، ومع زيادة معدلات البطالة في عصر المعلومات من المتوقع أن يزداد عدد الأصوات المنادية بضرورة عودة المرأة العاملة إلى المنزل لإتاحة فرص أكبر لعمل الرجل بصفته هو الأحق بالعمل.

من وجهة نظر أخرى فإن المرأة العربية، والمتعلمة على وجه الخصوص، مطالبة بجهد أكبر لإعداد أطفالها لعصر المعلومات وعلينا أن ننمي وعيها في هذا الاتجاه خاصة وأن تنشئة الأطفال في مراحلهم المبكرة لها أعظم الأثر في تنمية قدراتهم الابتكارية التي تمثل أحد المطالب التربوية الأساسية في مجتمع المعلومات.

٧ : ٤ : ٥ تكنولوجيا المعلومات والصحة

من المعروف أن التعامل مع الكمبيوتر له بعض الآثار السلبية الفسيولوجية والنفسية، منها الإجهاد البصري نتيجة العمل أمام الشاشات لساعات طويلة، والضغط العصبي الذي يشعر به المستخدم في ربط رد فعله الانعكاسي مع الإيقاع السريع لنظم المعلومات الآلية، كما هي الحال في نظم ترحيل الركاب في المطارات Check-in ، ومن جانب آخر فإن تحكم العامل من موقعه من خلال نظم المعلومات والاتصالات في كل ما يتعلق بعمله سيقلل من حركته بصورة تفوق ما نجم عن إسرافه في استخدام السيارة.

وبالنسبة لمجتمعاتنا العربية وفيما يخص الصحة فإن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تلعب دورا مهماً في نشر الوعي الصحي وإتاحة الخدمات الطبية للمناطق الريفية والبدوية وإقامة الخرائط الصحية والمخططات الأخرى للصحة الوقائية.

٧ : ٤ : ٦ تكنولوجيا المعلومات والبنى التنظيمية

في مواضع عديدة سابقة أكدنا أن التكنولوجيا وحدها لا تكفي، فهي لا تؤتي ثمارها دون إحداث تغييرات جذرية في تنظيمات العمل وأساليبه، وأقرب مثال لذلك هو ما واكب التكنولوجيا الصناعية من ظهور مصانع الإنتاج الضخم وخطوط تجميعها لتحل محل ورش الحرفيين. وقد اتسم نمط تنظيمات مرحلة التصنيع بالهرمية والمركزية، والتساؤل المطروح هنا عن مدى ملاءمة هذا النمط لمؤسسات عصر

المعلومات وهل ستـؤدي هذه التكنولوجيا إلى مزيد من المركـزية والهرمية، أو ستعمل على تفتيت هذه المركـزية واستحداث تنظيمات بـديلة كالتنظيمات الشبكية مثـلا بدلا من تلك ذات الطـابع الهرمي، وتوفير أسـاليب مـرنة تحقيقـا للتكامل بين عمليـات التصميم والإنتاج والتسويق. ؟

وبالنسبـة لعالمنا العـربي هل يمكن لمؤسساتنـا أن تتخلص من جمودها التنظيمي الـذي التصق بها، أو ستكتفي بإدخـال تعـديـلات شكليـة غير مـؤثـرة؟ وليس من المستبعـد أن تستغل نظم المعلـومـات في كثير من المواقع العربيـة لتحقيق مـزيـد من المركـزية لتضمـر الإدارة الوسطـى وتحرم المؤسسات العـربية بـالتـالي من فرص تنميـة الصف الثاني من الكادرات الإدارية ، مناط الأمل في خلق أجيال أفضل من المديرين العرب. وسقوط الإدارة الوسطى في الدول العربيـة المستوردة للعمالة سيزيد من سلطة الإدارة الأعلى على عمالتها الوافدة التي طالما عانت سوء استخدام هذه السلطة.

٧ : ٤ : ٧ تكنـولـوجيـا المعلـومـات والتـوحيـد القيـاسي والإجـراءات التنظيميـة والتشريعية

تطرح تكنـولوجيـا المعلومـات عديدا من القضـايا على صعيـد التوحيـد القياسي والإجـراءات التنظيميـة والتشريعيـة التـي تهدف إلى منع الاحتكـار والممارسـات غير المشروعة والمحافظـة على حقوق الملكية الذهنيـة وما شابه. أسـاس المشكلة يرجع إلى المعدل السريع الذي تتقـــدم به تكنولـوجيا المعلومات والـذي يصعب ملاحقته من قبل منظمات التـوحيـد القيـاسي والجهـات التنظيميـــة والتشريعيـة، لتظهـر بـذلك فجوتان، فجوة تقييسية وفجوة تشريعيـة، تملأ فجوة التقييس بقياسيات الأمر الواقع Defacto Standards التي يفـرضهـا عـادة المنتـج أو النظـام السـائد صـاحب أكبر نصيب من حصة السـوق، أما الفجوة التشريعيـة فيتم تغطيتها، أو التحـايل عليها أحيانا، بعـدة طرق، منها: مد نطاق بعض القوانين والتشريعـات القائمة، كتطبيق قانون المطبوعات على إصدار برامج الكمبيوتر، أو تترك للاتفاقيات الثنائية أو متعددة الأطـراف، أو يكتفى في ذلك بما تتضمنـه لـوائح ومواثيق شرف الجمعيـات العلميـة والمنظمات المهنيـة غير الـرسميـة. من أصعب الأمـور المتعلقـة بـالتـوحيـد القيـاسي والإجـــراءات التشـــريعية والتنظيمية تلك المتعلقـة بشبكـات نقل البيانـات التي

مثلت في الماضي مجالا خصبا للاحتكار الطبيعي من قبل عدد قليل للغاية من الشركات العملاقة.

والسؤال الذي يواجهه أهل الصناعة والمؤسسات الرقابية هو: هل نسرع في وضع مواصفات التوحيد القياسي لمنتجات تكنولوجيا المعلومات لتقف حجر عثرة أمام الزخم الابتكاري وسرعة تطويرها، ليزدهر بذلك الحريص البطيء على حساب المبتكر الجسور الذي يتوق إلى فتح آفاق جديدة؟ ويكفي هنا مثالا الأثر السلبي للتوحيد القياسي لنظم الإرسال التليفزيوني والفاكس إلى بطء تطور هذه النظم في الوقت نفسه، وإذا ما تركت الأمور دون توحيد قياسي، فسيؤدي ذلك إلى حالة من الفوضى وصعوبات فنية جمة في إقامة النظم واستخدامها، وهو الأمر الذي دعا إلى ظهور ما يعرف بالنظم المفتوحة Open Systems التي تسمح أن يندرج في إطارها معدات من مصنعين مختلفين وتعمل بنظم تشغيل مختلفة وتتبادل المعلومات وفقا لبروتوكولات غير موحدة (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع)، وإذا كان التوحيد القياسي هو أحد القسمات البارزة لعصر التصنيع فإن المرونة والانفتاح وقياسات الأمر الواقع ستكون هي - على ما يبدو - السمة الغالبة لصناعة المعلومات.

تولى الموردون ووكلاؤهم في الماضي مهمة التوحيد القياسي لنظم المعلومات بالوطن العربي، إلى أن تنبهت إلى خطورة هذا الأمر المنظمات الوطنية للتوحيد القياسي في السعودية ومصر والمغرب والعراق وكذلك منظمة التوحيد القياسي التابعة لجامعة الدول العربية (ASMO). كان من الطبيعي أن يحدث صدام بين هذه المنظمات العربية وتلك التي تمثل مصنعي المعدات مثل آي بي إم ومجموعة مصنعي الكمبيوتر الأوروبيين المعروفة باسم ECMA . لقد وصل تعنت بعض هذه الشركات إلى إعلانها الصريح عن عدم الالتزام بالمواصفات القياسية التي أقرتها ASMO بشأن شفرة تبادل المعلومات العربية ومخططات لوحات المفاتيح.

٧ : ٤ : ٨ تكنولوجيا المعلومات والتعليم

كعهدنا به يمثل التعليم أحد المواضع الساخنة في علاقة تكنولوجيا المعلومات بالمجتمع ككل، وعلاقته بهذه التكنولوجيا تزداد وثوقا يوما بعد يوم، سواء من حيث كونها وسيلة للتعليم أو مادة له أو أداة لدعم الإدارة المدرسية والتعليمية.

والآن إلى المشهد العربي حيث تصدمنا هذه الصورة القاتمة للتعليم العربي الذي تلم به الأزمات من كل جانب، وبالقطع يمكن أن يكون للكمبيوتر دوره الحاسم في تطوير نظم التعليم العربي لو أعددنا لذلك عدته من تهيئة التلاميذ وتأهيل المدرسين وتوعية الإدارة المدرسية والتعليمية وإعداد البرمجيات التعليمية Educational Software وتعديل المناهج والأساليب. يحتاج تحقيق ذلك كله إلى ثورة حقيقية في نظم التعليم العربية وهذا هو ما سنتناوله تفصيلا في الفصل التاسع من هذا الكتاب.

٧ : ٤ : ٩ أمية الكمبيوتر والمعلومات

تأتي على قائمة أولويات تهيئة المجتمع لعصر المعلومات عملية تنمية وعي فئاته المختلفة بالأبعاد المختلفة لتكنولوجيا الكمبيوتر والمعلومات وآثارها الاجتماعية الراهنة والمرتقبة، وهي بلا شك مهمة تحتاج في تنفيذها إلى مشاركة فعالة من مؤسسات التعليم، الرسمي وغير الرسمي، ووسائل الإعلام والمنظمات الشعبية والمهنية وقادة الفكر والرأي في المجتمع. وقد شاع خطأ بأن المقصود بمحو أمية الكمبيوتر هو تعليم العامة بعضاً من تفاصيل بناء الكمبيوتر وبرمجته أو تدريبهم على استخدامه في التطبيقات المنزلية أو المكتبية. ولا شك أن قدرا من هذه المعارف والخبرات يعد واجبا كعنصر واحد فقط من برنامج محو الأمية الكمبيوترية، إن هدف البرنامج هو أن يدرك الفرد الآثار الإيجابية والسلبية لهذه التكنولوجيا على عمله وعلى مستقبل مجتمعه الصغير والكبير، وما تتيحه من فرص لإثراء حياته الشخصية والاجتماعية، وكيف يمكن له أن يستخدمها في مجالات اهتمامه.

يعد واجب محو أمية الكمبيوتر في المجتمعات العربية واجبا أكثر إلحاحا، وهو بلا شك يحتاج إلى جهد يقترب من تلك الحملات القومية، فالأمر يختلف لدينا عنه في المجتمعات المتقدمة حيث شاع الكمبيوتر وانتشرت تطبيقاته ومراكز تدريبه ونشراته وكتبه ودورياته بل وأفلامه أيضا، وفي رأيي أن محو أمية المدير العربي يأتي على قائمة الأولويات، فعدم وعيه المعلوماتي إما أن يجعل منه لقمة سائغة تحت رحمة الخبراء والفنيين أو عائقا أمام استخدام نظم المعلومات لتطوير أساليب العمل في منشآته.

٧ : ٤ : ١٠ تكنولوجيا المعلومات والاقتصاد

أكدنا في مواضع سابقة الدور الحاسم الذي تلعبه المعلومات في الاقتصاد المحلي والعالمي، لقد أصبحت قوة قطاع المعلومات في مجتمع ما هي المعيار الرئيسي لقوته الاقتصادية الشاملة، فبجانب كون نشاط المعلومات قطاعا اقتصاديا قائما بذاته فهو أيضا قاسم مشترك للقطاعات الاقتصادية الأخرى وعامل أساسي في تحديد قوتها.

والمعلومات هي وسيلة التغذية المرتدة التي تعمل على استقرار النظام العالمي حتى لا يفلت من عقاله تحت فعل ديناميات الهادرة، ونشير هنا إلى ما تردد عن دور المعلومات في منع انهيار الاقتصاد العالمي على أثر النكسة التي حلت بأسواق المال في عام ١٩٨٧ (الأثنين الأسود) والتي يشبهونها بتلك التي أدت إلى الكساد الطويل في نهايات الثلاثينيات مع فارق أساسي هو عدم توافر نظم معلومات فعالة حينها كتلك التي تؤازر الاقتصاد العالمي حاليا.

يشهد العالم حاليا وضعا حرجا بسبب بداية ظهور انفصال بين القوة الاقتصادية والمعلوماتية عن القوة السياسية والعسكرية، بعد أن تفوقت اليابان المنكمشة سياسيا وعسكريا في كثير من المجالات الاقتصادية والمعلوماتية على النظير الأمريكي والأوروبي، وسيظل هذا الانفصال مصدرا للتوتر العالمي لن ينجو من آثاره أحد، فمن بيده هراوة القوة السياسية والعسكرية لن يشعر بالأمان - وهنا يكمن الخطر - وهو يرى قبضته عليها تضعف تحت وطأة الوهن الاقتصادي أو المعلوماتي، ويشعر أن من حقه أن يتلقى ريعا مقابل دوره البوليسي في المحافظة على النظام العالمي وحماية أغنياء العالم من ردود فعل فقرائه، يتوازى مع ذلك محور آخر للتوتر ونقصد بذلك نتيجة الانفصال الحاد بين الشمال والجنوب وزعمي أن التوازن العالمي لن يتحقق بإزالة التوتر على أحد المحورين دون الآخر.

وملامح الوضع العربي فيما يخص الجوانب الاقتصادية لتكنولوجيا المعلومات تعكسها مظاهر الخلل الاقتصادي الشديد بسبب قيمة الموارد النفطية وانخفاض القدرات الإنتاجية وتآكل المزايا النسبية للعمالة العربية الرخيصة، علاوة على قيام اقتصاد بعض الدول العربية على موارد غير مستقرة كالسياحة ورسوم العبور وتصدير العمالة، ويشكو معظمها من التضخم وارتفاع المديونية والعجز الشديد في

ميزان المدفوعات. ولا شك أن عجز الاقتصاد العربي سيزداد مع زيادة الدور الذي سوف تلعبه قطاعات الخدمات وصناعة البرمجيات في حجم التبادل التجاري في عصر المعلومات نظرا لعدم وجود صناعة عربية للبرمجيات وقصور قطاعات الخدمات بها.

٧ : ٤ : ١١ تكنولوجيا المعلومات والديمقراطية وسلطة الحكم

حرية الحصول على المعلومات والديمقراطية وجهان لعملة واحدة، وليس من قبيل المصادفة أن تؤكد معظم دساتير العالم ومواثيقه حرية الحصول على المعلومات، واتفق مع الرأي القائل إن الثورة الاشتراكية قد لاقت مصيرها المحتوم لأسباب غير منقطعة الصلة بحرمان جماهيرها العريضة من حقها في الحصول على المعلومات الصحيحة، وقد جاءت دعوة «الجلاسونست» متأخرة وأضعف من أن تصلح الوضع المختل بأثر رجعي.

السؤال الحاكم هنا: أين نضع نقطة التوازن بين حق المواطن في أن يعرف ما يجري داخل وطنه وعالمه وحق الحاكم وأجهزة حكمه في حجب المعلومات عن مواطنيهم من أجل تأمين الوطن ضد ما يهدده من الداخل والخارج؟ والعلاقة كمعظم ما سبقها تحمل نقيضين: فعلى الجانب الموجب يمكن أن تساعد تكنولوجيا المعلومات على خلق مناخ أفضل للممارسة الديمقراطية، وتقوي من علاقة الحاكم بمواطنيه بما توفر له من وسائل للتعرف الدقيق على أوضاعهم وآرائهم، وما تمنحه لهم من فرص للمشاركة في صنع القرار وتوجيهه، وعلى الجانب السالب يمكن أن تتحول المعلوماتية سلاحا ضد مصلحة المواطنين سواء من خلال أساليب التضليل الإعلامي أو فرض مزيد من الرقابة باستغلال المتاح من البيانات الخاصة عن المواطنين التي يقدمونها طواعية للجهات الرسمية وغير الرسمية أو يتم تجميعها بوسائل مشروعة وغير مشروعة.

ورغم المبادرات الديمقراطية التي تشهدها حاليا بعض المجتمعات العربية فمازال هامش الديمقراطية المتاح يتماشى مع ما تفرضه طبيعة الانتقال لعصر المعلومات، وستكشف الوسائل المعلوماتية عن العورات الاجتماعية ومواضع الخلل بصورة يتعذر معها التستر عليها مهما بلغت قوة وسائل الإعلام الرسمي، لذا فإن حكام العرب

أمـام خيار مصيري لا مفـر منه، وأغلبهـم يدرك بـوضوح ضرورة إحـداث تغييرات جذرية في أساليب إدارة العملية السياسية، فالتغيير قادم لا محالة سواء بفعل «الأواني المستطرقة» من خارج المجتمعات العربية، أو بفعل قوى الضغط الداخلية، وهم بلا شك مدركـون للصلة الوثيقـة بين الأمن الداخلي وحقوق الإنسـان العربي، ولا يجب أن ننسى هنا حقوق الأقليات الإثنية والدينية في الوطن العربي والدور الذي يمكن أن تلعبـه نظم المعلومـات بشأن ذلك؛ ونقصـد به قـدرة هـذه النظم على إبراز مـواضع الاحتكاك بين الأقليات وبين جماعات الأغلبية وإزالة كثير من أسباب هذا الاحتكاك من خلال زيادة التواصل ودقة التعرف على الدوافع والمواقف.

٧ : ٤ : ١٢ تكنولوجيا المعلومات والأمن القومي

صلة تكنولوجيـا المعلومات بالأمن القومي نابعة أصـلا من دورها في الصناعات العسكرية ونظم الدفاع والقيادة والسيطرة وأجهزة التجسس ورفع الكفاءة القتالية من خلال التدريب واستخدام الكمبيوتر في تطبيقات بحوث العمليات.

وتتخذ هذه الصلة بعدا عربيا خـاصا نظرا لتفوق إسرائيل الواضح في التطبيقات العسكرية لتكنولوجيا المعلومات، واستغلالها النواتج الفرعية لهذه التطبيقات لتحقيق تفوق استراتيجي في مجال التكنولوجيا المتقدمة.

من وجهـة نظر أخـرى فقد أثبتت أجهـزة المخابرات لـدى إسرائيل ومـؤسساتها الإعـلامية قـدرة فائقـة على تجميع بيـانات تفصيليـة على كل ما يجري داخل الـوطن العربي، وفي حين تنشط حركـة الترجمة من العربية إلى العبرية وتلاحق بهمة عـالية ما تصدره دور النشر العربية تنزوي حركة الترجمة من العبرية إلى العربية. لقد جعلنا من إسرائيل «ثقبا معلـوماتيا أسـود»، فليس لدينا معلومـات كافية عما يجري بـداخلها، وخير مثـال على ذلك وأخطره بـالطبع هو قصـور معلـوماتنـا الشديـد عن الترسانـة الإسرائيلية لأسلحة الـدمار الشامل النووية والكيماويـة والجرثومية، ويلح على ذهن الكاتب هنا ذكـرياته المؤلمة عن حرب ٦٧ عندمـا اتضح للجميع النقص الشديد في معلومـاتنا عن الطائرات الحربيـة لدى إسرائيل، حتى تلك المعلومـات التي تتداولها الدوريات والكتب المتـاحة للعامة. هذا عن أمننـا الخارجي، أما عن الأمن الداخلي فلا يسـع الباحث المدقق أن يتجـاهل الصلة بين الإرهـاب وعدم تـوافر المعلـومات

الصحيحة والوافية عن تراثنا الديني وتاريخنا القريب والبعيد، وقد أفرزت هذه الفجوة المعلوماتية جيوشا من الدعاة ممن يدعون امتلاك الحقيقة القاطعة يعبثون بعقول البسطاء وأصحاب النوايا الطيبة بانتقاء المعلومة وانتقاصها قصدا أو جهلا، أو بمداعبة وجدانهم باكلشيهات النفاق لديننا الحنيف ولغتنا العظيمة وتاريخنا التليد، وحتما يمكن أن يكون لنظم المعلومات دورها الحاسم في التصدي لزيف هؤلاء المدعين ودعم النشاط السليم للدعوة الإسلامية بالزاد المعلوماتي الذي يحتاجه، وذلك بتوفير وسائل البحث والتحقيق وتقديم وسائل الدعوة بصورة شائقة تلائم الأجيال العربية الناشئة في عصر المعلومات.

٧ : ٤ : ١٣ تكنولوجيا المعلومات وسيادة الدولة

لقد اندمج العالم اتصاليا وإعلاميا واقتصاديا وثقافيا بصورة أوجبت إعادة النظر فيما استقر عليه الرأي طويلا بشأن مفهوم سيادة الدولة واستقلاليتها واكتفائها ذاتيا، فكيف تدعي دولة ما السيادة على ما يجري داخل حدودها وأقمار التجسس من فوقها لا تعترف بالحدود والحرمات، ووسائل الإعلام الخارجية تبث لها ما يحلو لها أن تبثه، وكيف لدولة مهما كانت قدرتها أن تمنع تسرب الأفكار والمعلومات عبر حدودها، وماذا عن أخطبوط الشركات متعددة الجنسيات التي لا تعترف بحدود دولية أو جغرافية أو اقتصادية فهي تعمل وفقا لمعايير اقتصادية بحتة مقطوعة الصلة بالانتماء القومي، ولا يخضع نشاطها لسلطة الدولة التي تعمل بها أو تعبر من خلال أراضيها ، وقد نمت لهذه الشركات قدرات فائقة تضمن لها أقصى درجات المرونة في التعامل مع الحكومات والمؤسسات المحلية، علاوة على ذلك فقد وفرت تكنولوجيا المعلومات وسائل مبتكرة للغاية لنشاط التجسس على اختلاف أنواعه.

اكتفي هنا بأن أشير إلى أن عالمنا العربي عرضة أكثر من غيره لعمليات الاختراق المعلوماتي، ويشهد الواقع الراهن على عجزنا في اتخاذ موقف متحد، أو شبه متحد ، ضد سطوة الشركات متعددة الجنسيات.

٧ : ٤ : ١٤ تكنولوجيا المعلومات وعلاقة الشمال والجنوب

ولننه حديثنا عن علاقة تكنولوجيا المعلومات بالمجتمع الإنساني ببعض

ملاحظات عن علاقة الشمال والجنوب والتي تعبر عنها - في إطار سياقنا الحالي - الهوة الفاصلة بين أثرياء المعلومات وفقرائها، ولن يكتفي القادرون بما أتاحته تكنولوجيا المعلومات لهم من فرص وموارد بل سيحسنون توظيفها بالحتم لإحكام سيطرتهم على الضعفاء وضبط سلوك المجتمعات الفقيرة، وستفتح شهيتهم التجارية بعد أن اتضحت القيمة الاقتصادية الهائلة للمعلومات ليضيفوا إلى قائمة صادراتهم ما كان يعتبرونه في الماضي ملكا شائعا للجميع، وسيحكمون قبضتهم على مراكز المعلومات العالمية ويبتكرون أدوات العقاب المعلوماتي ما بين إجراءات المقاطعة المعلوماتية والإرهاب الإعلامي (وهل نسينا ما خططت له الإدارة الأمريكية بتوجيه قمر صناعي يصوب إعلامه إلى كوبا، وما أوشكت أن تقدم عليه لإرباك القيادة الليبية باستخدام سلاح MISINFORMATION)(*).

وعلى مدى تاريخ التطور التكنولوجي كان الأفقر والأضعف هو الذي يدفع فاتورة الحساب النهائي، فصناعة الغزل بانجلترا - كما أوضح الكسندر كنج - هي التي قضت على صناعاته الحرفية بالهند، وتكنيك هابر بوش الألماني لصناعة الأسمدة أودى بتجارة الأسمدة الطبيعية بشيلي، ونضيف عليه هنا أن استخدام الروبوت والأتمتة الشاملة في صناعة الملابس الجاهزة بألمانيا وفرنسا وإيطاليا يهدد حاليا مراكز هذه الصناعة في مصر، وثورة التكنولوجيا الزراعية في أوروبا (الثورة الخضراء) حولت دولاً إفريقية وآسيوية من مصدرة للمنتجات الزراعية إلى مستوردة لها. إن أغنياء العالم يستطيعون أن يحسموا نزاعاتهم وينسقوا خططهم على حساب غيرهم من دول العالم النامي، ومن يتابع المفاوضات السرية التي تعقد بين شركات صناعة السلاح على هامش صفقاتها الضخمة مع الدول العربية يكتشف أن العلاقة بينهم تسودها روح التنسيق بقدر ما يسودها عنصر المنافسة. لقد اعتاد أقوياء العالم إبرام الاتفاقيات التجارية والاقتصادية فيما بينهم ثم يدعون إليها من يرغب في الانضمام لها من دونهم، بعد أن تكون هذه الاتفاقيات قد دمغت بمصالح الأغنياء نصا وروحا، وأي متابع منصف لما يجري حاليا في إطار اتفاقيات الجات لا يمكنه إغفال هذه الحقيقة، وعلى السطح يبدو الأمر براقا فالحق مكفول للجميع للنفاذ إلى أسواق

* وردت هذه المعلومة في إحدى مقالات فؤاد هويدي بالأهرام المصرية.

الآخرين دون عوائق جمركية أو حمائية، ولكن أليس من حقنا أن نتساءل : من باستطاعته النفاذ إلى أسواق من؟ أما الأمور المتعلقة بالملكية الذهنية في هذه الاتفاقيات فقد وضعت أصلا لضمان أقصى درجات الحماية لأصحاب هذه الحقوق بصفة عامة ومورديّ البرمجيات بصفة خاصة، في الوقت نفسه الذي وضعت فيه قيود غير متكافئة على الترخيص والهندسة العكسية وما شابه من وسائل نقل تكنولوجيا البرمجيات.

وهم يروجون لفكرة أن المعلومات هي مصدر القوة والثروة وأهم الموارد الاقتصادية يريدون بذلك أن نسترخي لكي ننسى أن هذه هي نصف الحقيقة فقط، أما نصفها الآخر فهو أن مصادر القوة الاقتصادية عادة ما تتحالف بعضها مع بعض في كلٍ متكامل يصعب الفصل بين عناصره، ولا يمكن لمورد المعلومات قائما بذاته أن يكون كافيا في تحقيق التنمية بل يلزمه بالقطع توافر موارد أخرى طبيعية ومادية وبشرية، من زاوية أخرى يشهد تاريخنا الحديث بأن سلاح المعلومات قد استخدم دوما ضد مصالحنا العربية، كالمبالغة في احتمالات استحداث مصادر بديلة للطاقة بهدف الإيهام بتقليل أهمية البترول العربي، وإتاحة المعلومات التي تحصل عليها مخابرات الدول الكبرى عن وطننا العربي لإسرائيل.

٧ : ٥ معايير مجتمع المعلومات

دار الحديث فيما مضى حول خصائص عديدة لمجتمع المعلومات وكيف يختلف عما قبله من الأنماط المجتمعية، أما ما نسعى إليه هنا فهو تحديد أولي لمعايير مجتمع المعلومات، أو تلك المؤشرات الاجتماعية التي يمكن من خلالها الحكم على انتقال المجتمع لمرحلة المعلوماتية. لم يستقر الرأي بعد على هذه المؤشرات والمعايير التي تصلح أن تكون قياسا لحدوث هذه الظاهرة الاجتماعية، وقد اقترحت لذلك بعض المعايير الكمية مثل عدد وحدات الكمبيوتر أو نظم تطبيقاته ومدى مساهمة قطاع المعلومات في إجمالي الدخل القومي، وتوزيع قوة العمالة على القطاعات الاقتصادية الرئيسية. يوضح شكل ٧ : ١ توزيع عمالة المجتمع الأمريكي بين قطاعات الزراعة والصناعة والمعلومات وذلك في الفترة ما بين ١٨٦٠ - ١٩٨٠ ، يشير الرسم البياني الموضح إلى النقلات النوعية التي طرأت على المجتمع الأمريكي والتي تمثلها المراحل

الثلاث التالية (٤٥ : ١):

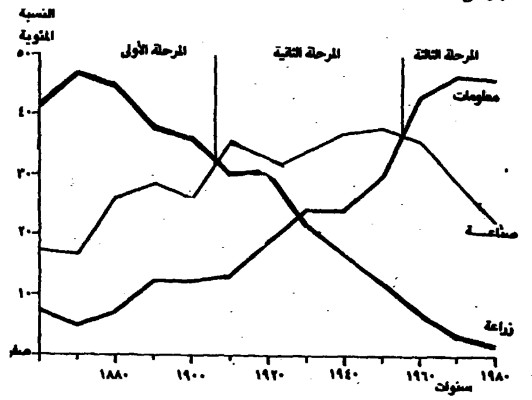
المرحلة (نوعية العمالة السائدة)

١٨٦٠ - ١٩٠٦ عمالة الزراعة

١٩٠٦ - ١٩٠٤ عمالة الصناعة

(حيث يوضح الشكل البياني فاق حجم عمالة الصناعة حجم عمالة الزراعة اعتبارا من ١٩٠٦)

١٩٥٤ عمالة المعلومات (حيث فاق حجم عمالة المعلومات حجم عمالة الصناعة اعتبارا من ١٩٥٤)



(شكل ٧ : ١) توزيع عمالة المجتمع الأمريكي بين القطاعات المختلفة

ويقصد بعمالة المعلومات تلك التي تعمل في مجالات النشر والإعلام والكمبيوتر ونظم المعلومات والتعليم والتأليف والتخطيط وما شابه.

استنادا إلى عدة دراسات حول مجتمع المعلومات قام بها باحثون أمريكيون ويابانيون وأوروبيون، استخلص ويليام مارتين خمسة معايير له، هي المعيار

التكنولوجي والمعيـار الاجتماعي والمعيار الاقتصادي والمعيار السيـاسي والمعيار الثقافي (١٠٧ : ٤٠)، والتالي تعريف مختصر لهذه المعايير كما أوردها مارتين:

المعيار التكنولوجي : تصبح تكنولوجيا المعلومات مصدر القوة الأساسية ويحدث انتشار واسع لتطبيقات المعلومات في المكاتب والمصانع والتعليم والمنزل.

المعيـار الاجتماعي: يتأكد دور المعلـومات كـوسيلـة للارتقـاء بمستوى المعيشـة وينتشر وعي الكمبيوتـر والمعلومات ويتاح للعـامة والخاصة معلومـات على مستوى عال من الجودة.

المعيار الاقتصـادي : تبرز المعلومـات كعامل اقتصـادي أساسي، سـواء كمورد اقتصـادي أو كخدمـة أو سلعـة وكمصدر للقيمـة المضـافـة وكمصدر لخلق فـرص جديدة للعمالة.

المعيـار السيـاسي : تـؤدي حريـة المعلـومـات إلى تطـويـر وبلـــورة العمليـة السياسيــة وذلك من خلال مشاركة أكبر من قبل الجماهير وزيادة معدل إجماع الرأي Consensus.

المعيار الثقـافي: الاعتراف بالقيم الثقافية للمعلـومات (كاحترام الملكية الـذهنية والحرص على حرمـة البيانـات الشخصية والصـدق الإعلامـي والأمانـة العلمية. .) وذلك من خلال ترويج هذه القيم من أجل الصـالح القومي وصالح الأفراد على حد السواء.

٧ : ٦ معايير التخلف المعلوماتي في الوطن العربي

ربما يكـون من المفيد أن ننهي هـذا الفصل باستعـراض لبعض مظاهـر التخلف المعلـومـاتي في مجتمعاتنـا العـربيـة ليس منْ قبيل اضطهـاد الذات بل تحفيـزا لـروح التحدي، ونلخص هذه المعايير فيما يلي:

(أ) غياب الروح العلميـة : والذي ينعكس في مظاهر اجتماعية عديـدة كانعدام الثقـة في البحث العلمي وجدوى الحلـول العلميـة وعدم تقـدير العلميين وانقطـاع معظم المتعلمين عن تحصيـل العلم بمجـرد تخرجهم أو حصـولهم على درجـاتهم

العلمية، ومن الشواهد الثانوية بدائية الحوار وعدم احترام حدود التخصص العلمي والمهني وتفشي الانتهازية العلمية خاصة في حقل المعلومات الذي يمثل مجالا خصبا لها.

(ب) قتل الروح الابتكارية لدى النشء وتثبيط همم المبتكرين والمبدعين وسيطرة متوسطي الأداء وأنصاف الموهوبين على المراكز الحساسة بعد أن لفظت - أو لفظها - معظم المنجزين وأصحاب الفكر الأصيل.

(جـ) قصور خدمات المعلومات وضمور الطلب على المتاح منها من قبل الطلاب والباحثين والمهندسين والمديرين، وعدم استغلال المعلومات المتوافرة في عملية اتخاذ القرارات التي يسودها طابع الحدس والعفوية إلى حد «الفهلوة» أحيانا، والذريعة التقليدية هي غياب المعلومات الدقيقة.

(د) تضخم البيروقراطية وبرودة تجاوبها مع المشاكل الاجتماعية وتقديس الإجراءات على حساب الأهداف.

(هـ) عدم المحافظة على التراث الثقافي والوثائق والمستندات القومية، وكلنا يعرف كيف لجأت مصر إلى تركيا للحصول على صورة من الوثائق والمعاهدات الدولية والخرائط أثناء عملية التحكيم في مشكلة طابا.

(حـ) نقص المعلومات، وكمثال هناك نقص هائل في المعلومات اللازمة للتخطيط للدعوة الإسلامية في أفريقيا وآسيا، وهناك غياب شبه كامل لمعلومات دقيقة حول الممارسات التعسفية ضد الأقليات المسلمة في أوروبا وآسيا، ومن منا كان يدري بتفاصيل ما وراء مأساة البوسنة والهرسك قبل وقوعها؟.

(ط) استخدام الواجهات العلمية والثقافية لإضفاء المشروعية على الممارسات والهياكل الاجتماعية وتفشي ظاهرة النفاق العلمي.

(ي) الانفصام الثقافي بين التخصصات العلمية والفنية وتخصصات الإنسانيات مما يؤدي إلى تعذر إقامة الحوار بينها في إطار الدراسات متعددة التخصصات.

(ك) عدم وجود صناعة عربية للبرمجيات وعدم الاهتمام بالتشريعات الخاصة بحماية الملكية الذهنية.

(ل) التدهور اللغوي المتمثل في قائمة الأزمات التي تواجه اللغة العربية على جبهات المعجم والمصطلح والتنظير اللغوي وتعليم اللغة.

(م) تبسيط الرأي الآخر والاستهانة به، والإسراف في اللجوء إلى الأفكار المقولبة Stereotypes (يتكرر في أدبياتنا على سبيل المثال مقولات مثل المجتمع الغربي النصراني والبوتقة الصليبية الواحدة التي يندرج فيها كل ما هو غربي).

(ن) ضعف البنى الأساسية لنظم المعلومات المتمثل في غياب السياسات الوطنية وضعف التكامل العربي، وعدم تجاوب نظم التعليم الرسمي مع مطالب إعداد الأجيال القادمة.

(س) ضعف النشر عموما والنشر العلمي بصفة خاصة، وبطء حركة الترجمة وانخفاض معدلات إصدار الكتب والمجلات العلمية والمهنية.

(ش) الاعتماد على الخبرة الأجنبية في كثير من مشاريع نظم المعلومات العربية سواء في التصميم أو للتطوير أو التشغيل.

(خـ) تحول كثير من علمائنا من صناع للعلم إلى رواة عن العلم وإنجازاته خاصة في مجال الكمبيوتر والمعلومات التي تستثير لدى الكثيرين نزعة القص أو الحكي.





الفصل الثامن

الثقافة العربية وتكنولوجيا المعلومات

٨ : ١ الثقافة من منظور معلوماتي

الإعلام - التعليم - الأمية - اللغة - النص - الرمز - المعرفة - الذاكرة الجمعية - الابتكار ، أمام هذه العينة من المفردات، وغيرها كثير ، يصعب على الفرد تحديد ما إن كانت ضمن أبجدية الثقافة أو ضمن أبجدية المعلومات، وإن دل ذلك على شيء فإنما يدل على مدى التداخل بين منظومتي الثقافة والمعلومات، لذا فعنواننا الفرعي «الثقافة من منظور معلوماتي» يمكن النظر إليه كرؤية للثقافة من داخلها، من موضع القلب بها لا منظور يتمثلها من خارجها، ففي أقصى مواضعها بعدا تظل الثقافة ذات صلة حميمة بتكنولوجيا المعلومات يتبادلان معا موقعي الغاية والوسيلة تارة والتأثير والتأثر تارة أخرى.

وأوجه التداخل والتقارب بين منظومتي الثقافة والمعلومات تتجلى واضحة سواء على مستوى التعريف أو خصائص المنظومة أو وظيفتها، فإن عرفت تكنولوجيا المعلومات بأنها أداة معالجة سلاسل الرموز فالثقافة في أحد تعريفاتها هي التمثيل الرمزي للفكر والقيم والأهداف داخل المجتمع، وإن اعتبرنا قدر المعلومات قياسا لحصيلة المعرفة العميقة لدى المتخصص، أو الشاملة لدى غير المتخصص، فالثقافة كما يراها البعض هي اكتساب المعارف من أجل تهذيب الحس النقدي والارتقاء بالذوق وتنمية القدرة على الحكم (٢٣ : ١٨)، وسواء أكانت الثقافة نتاجا فكريا أم حصادا اجتماعيا يشمل المعارف والمعتقدات والتقاليد والفن والحق والأخلاق وكل ما يكتسبه كائننا البيولوجي الفريد ليصبح عضوا في المجتمع (٢٣ : ١٩) ، وسواء كانت الثقافة رمزا لتميز النخبة الأكثر وعيا، أم رصدا للواقع

الاجتماعي الـذي تعيشه العـامـة، فالمعلـومـات هي وسيلـة التعبير عن هذا النتـاج الفكري وهذا التميز بنفس القدر التي هي فيه وسيلة الحفاظ على الحصاد الاجتماعي وتراثه وتسجيل شـواهد هذا الواقع الاجتماعي وتفاعلاتـه، ويتجلى هذا التداخل أو التطـابق فيما أوجزه أحـد فـلاسفة التـاريخ المحدثين بقـولـه «إن الحضارة مـا هي في جوهرها إلا نظام للمعلومات».

وإن تركنا التعريـف إلى خصائص المنظومة فالثقافة نسق أو نظـام قوامه التركيب التكنـولـوجي والتركيب الاجتماعي والتركيب اللغـوي والـرمـزي والتركيب المعتقـدي والتركيب الجمالي (٢٣ : ٢٢)، في حين يقتصر تـداخل هـذا النسق أو النظـام مع التكنولوجيات السابقة بصفة عامة على التركيبين الاجتماعي والتكنولوجي ، نجد هذا التداخل يتسع بالنسبة لتكنولوجيا المعلـومات ليشمل بصورة سافرة التراكيب اللغوية والرمـزية والمعتقـدية والجماليـة. هذا عن البنيـة الداخليـة للمنظومـة أما عن عـلاقة المنظومـة بخارجها فهنـاك تداخل شديـد في العلاقـات التي تربط منظومتي الثقـافة والمعلومات مع مؤسسـات الحكم والتعليم والإعلام والاقتصاد وغيرها.

وبالنسبة للـوظيفة، فمهمة الثقافـة في توجيه وعي الجماعة هي تـوحيد الناس في مجتمع خاص بهم من خلال تراكيب اللغة والرمز والمعتقدات والجماليات (٢٣ : ٢٤) ، وتكنـولوجيـا المعلومـات هي البنيـة التحتية (الأسـاسيـة) لدعم هـذه المهام، أمـا بالنسبة لتشكيل وعي الفرد، فللثقافة دورها المحوري في اقتناء المعرفة وتنمية أساليب التفكير وقـدرة التعبير عن العـواطف والأحـاسيس، وهنـا يبرز الـدور الجديـد لتكنولـوجيا المعلـومات الممثل في هنـدسة المعـرفة وتـوظيفها (أنظر الفقـرة ٤ : ٣ من الفصل الرابع).

وحتى عندما يقترب مفهوم الثقافة من مفهوم الأيديولوجيا بصفتها، أي الأخيرة، أساسا لمشروعيـة الممارسات السياسية والاجتماعية (١٢٢ : ٤١) أو المنظـار الذي يرى به الفرد ذاتـه أو مجتمعه ، أو معيار الصواب والخطأ، أو المقبـول والمرفوض، لتأويل تـراثـه وواقعـه (٢٣ : ٢٦)، سـواء هـذه أو تلك لا يمكن فصـل ذلك عن الشق الأيديـولوجي لتكنولـوجيا المعلومات، ودعنـا من الشعارات المضللة التي تنـادي بـ

«التكنولوجيا بديلا عن الأيديولوجيا» ، فهذه الشعارات وأمثالها تقوم على وهم خاطىء بحيادية العلم والتكنولوجيا ، لقد باتت تكنولوجيا المعلومات أداة رئيسية للفعل السياسي الموجه (نظم السيطرة والتوجيه الإعلامي والتربوي) ولا يستطيع أحد أن ينكر تأثيرها الواضح في نظام القيم وتشكيل رؤية الفرد نظرا لما أحدثته وستحدثه من تغيرات حادة في أنماط السلوك والمعايير.

٨ : ٢ العلاقة بين الثقافة التكنولوجيا

٨ : ٢ : ١ عن أثر التكنولوجيا على الثقافة

وأثر التكنولوجيا في الثقافة يكاد يشمل جميع عناصر منظومتها والعلاقات البينية التي تربط بين هذه العناصر، ولا تشمل هذه العناصر الإدارة الثقافية ، والقيادات الثقافية والمؤسسات الثقافية والموارد الثقافية فقط بل أيضا - وهو الأهم في رأيي - بنية المعرفة داخل المجتمع والأسس والمبادىء التي قامت عليها هذه المعرفة وقاعدة القيم التي انطلقت منها.

والمثال الشائع في أثر التكنولوجيا في الثقافة ذو المغزى لسياقنا الراهن هو ما أدت إليه تكنولوجيا الطباعة بظهور آلة جوتنبرج في منتصف القرن الخامس عشر. لقد أسرعت هذه التكنولوجيا في محو الأمية وكسر احتكار المعرفة ، وهو الأمر الذي يعد من الأسباب الرئيسية التي أدت إلى تدمير النظام الإقطاعي ذي السلطة المطلقة لطبقة النبلاء ورجال الدين ، والتكوين السريع للمراكز الحضرية والتوسع في النشاط التجاري ، وهي التغيرات الاجتماعية التي أدت بدورها إلى تصنيع أوروبا وتحول مؤسساتها السياسية نحو الديمقراطية ، علاوة على تلك الآثار المباشرة فقد مثلت تكنولوجيا الطباعة أحد العوامل الفاعلة في تجربة الفكر الغربي في توجهه نحو العقلانية وتطور مؤسساته العلمية والتعليمية والثقافية ، فالمعرفة في صورتها المطبوعة لم تساعد فقط على نشر المادة المعرفية بل ساعدت على تنمية المهارات العقلية من خلال التعامل البارد مع النصوص بعيدا عن سلطة المتحدث والانفعالات العاطفية التي تصاحب عادة عملية التواصل اللغوي الشفاهي.

وربما لم يشف مثالنا عن آلة جوتنبرج غليل البعض كرمز لأثر التكنولوجيا في الثقافة على أساس أن الطباعة بداخل الثقافة كأداة مباشرة لها أكثر مما هي عامل تأثير من خارجها، لذا فمثالنا الثاني للعلاقة التكنولوجية - الثقافية عن أثر آلة الاحتراق الداخلي وقوانين الديناميكا الحرارية في معرفتنا بطبيعة العمليات الفسيولوجية داخل الخلية والنظام الهضمي، فلقد أسقطت ظهور تلك الآلة وهذه القوانين مبدأ الحيوية Vitalism (١١٢ : ٢٨٨) كمنطلق لتفسير هذه العمليات والتي أصبحت تفسر على أساس الطاقة المتولدة من احتراق الطعام بصفته وقودا واستهلاك هذه الطاقة في تجديد الخلايا وتحريك العضلات والأعضاء والأطراف، وانتشر مفهوم الآلية المادية محل مفهوم الحيوية الغائي، فكل عنصر أو نظام عضوي هو آلة تتلقى دخلا وتعطي خرجا، وهكذا أصبح القلب مضخة ذات صمامات، والعضلات مكابس تنبسط وتنكمش ، والأسنان مطاحن، والعظام هياكل تخضع لقوانين ميكانيكا الإنشاءات، والأعصاب جهازا للتحكم يتلقى الإشارات ويصدر التعليمات ، إنها الآلية التي طغت على فكر البعض إلى الحد الذي دعا عالم النفس التربوي جين بياجيه إلى أن يؤكد ضرورة التخلص من ميكانيكية العقل حتى يسترد هذا العقل حيويته ومرونته.

أما أثر التكنولوجيا في العقيدة والأخلاق فمثاله التقليدي هو أثر تكنولوجيا التصنيع وظهور الرأسمالية في الفكر المسيحي في أوروبا، لقد أدت إنجازات العلم الباهرة فيما أدت إلى ظهور نوع من الفكر الفلسفي قائم على تقديس العلم والعقل والإيمان بقدرة الإنسان على السيطرة الكاملة على الطبيعة، نوع من الفكر لا يشك فقط في وجود الرب الأعظم ، بل يتمادى أحيانا ليبشر بظهور دين بشري بلا لا هوت ولا كنائس ولا إكليروس، ولهذا الفكر نفسه طبعته الخاصة بعصر المعلومات حيث يبشر ماسودا الياباني بدين دنيوي يؤاخي بين البشر جميعا، يعيشون في سلام رمزي (رمز هنا بالمفهوم المعلوماتي) بعد أن تسلس بفعل تكنولوجيا المعلومات علاقة الإنسان بأخيه ومجتمعه وبيئته، وتجعله مسيطرا على مقدراته وأكثر قدرة على توجيه يومه وغده وتلبية احتياجاته وغاياته (١٠٨). ويعطينا التاريخ الاجتماعي للمجتمع الأمريكي في نهاية القرن التاسع عشر مثالا آخر للعلاقة بين التكنولوجيا والدين، فقد

صاحب تحول المجتمع من مرحلة الزراعة إلى مرحلة الصناعة ظهور الأصولية العقائدية، وخروج كثير من التيارات الدينية الفرعية عن المسار الرئيسي مما أدى إلى تعدد الكنائس وفصائلها (٦٦ : ٢٧٠)، ولا يستطيع أي دارس منصف إغفال بعض أوجه الشبه بين هذه الظاهرة وما يشهده واقعنا الراهن، وهو بلا شك نوع من رد الفعل لبعض فئاتنا وقد عجزت عن استيعاب المتغيرات الاجتماعية الحادة، وحاجتها بالتالي إلى مصدر تستقي منه الحلول الجاهزة والإجابات القاطعة لما استعصى عليها من مشاكل وأسئلة.

أما تأثير العلم والتكنولوجيا في النتاج الفكري والفني فيتمثل في ظهور الحركات الرومانسية والسيريالية في الأدب والفن التشكيلي كتعبير لنزعة الحنين إلى الطبيعة أو النشود إلى اللاواقعي هروبا من بشاعة الواقع في المجتمع الصناعي، أو اللجوء إلى اليوتوبيا السوداء كما في أعمال جورج أورويل، وحديثا أقام فريدريك جيمسون(١٠١) نوعا من العلاقة بين أطوار الرأسمالية الثلاث كما حددها أرنست ماندل والحركات الثقافية التي واكبتها، فربط بين الأدب الواقعي لبلزاك وديكنز وتولستوي ومرحلتها الأولى، مرحلة الرأسمالية الكلاسيكية أو التنافسية، وبين حداثة بيكاسو وجيمس جويس وتحول الرأسمالية إلى الرأسمالية الاحتكارية، وأخيرا ما بين ما بعد الحداثة ورأسمالية المرحلة الثالثة «رأسمالية أيامنا»، الرأسمالية متعددة الجنسيات أو الاستهلاكية.

ولا أود أن أترك القارىء مع هذه التوجهات العامة لأثر العلم والتكنولوجيا في النتاج الفكري والفني دون بعض أمثلة محددة، ولا شك أن الأمر يتجاوز حدود تناول الأدب والفن «تيمات» و«موتيفات» المجتمع الصناعي كالحياة داخل المصانع كما في قصص جوركي، أو التروس والآلات كما في لوحات فنان التكعيبية فرناند ليجيه، أو متحركات المثال المجدد ألكسندر كالدر أو أدب الخيال العلمي كما عرفناه في روايات هـ. ج ويلز وجول فرن، إن الأثر على ما يبدو أبعد من ذلك بكثير، فهو ينفذ إلى صميم العملية الإبداعية ذاتها، وهنا نجد الأدب والدراما والفن على صلة وثيقة بالعلم والأيديولوجيا الكامنين وراء التكنولوجيا، فعلى سبيل المثال هناك صلة وثيقة بين اكتشاف نيوتن ألوان الطيف وظهور المدرسة الانطباعية فى فن التصوير وهو

التأثير الذي يعبر عنه بشكل سافر أسلوب «التنقيطية Pointillism» الذي ابتدعه الفنان الفرنسي جورج بيير سيورا عندما استبدل بقع الألوان بمزيجها المقابل من نقاط ألوان الطيف، ولا يمكن تجاهل العلاقة بين انتشار العلم التحليلي وقيام المدرسة التجريدية التحليلية على يد بيكاسو وبراك، وهناك من يربط بين نظرية الكم في الفيزياء الطبيعية والفن التجريدي والموسيقى اللا نغمية(٩).

بقيت لنا كلمة أخيرة عن أثر التكنولوجيا في المبدع الثقافي ذاته، لقد وفرت له التكنولوجيا وسائل مادية عديدة لمعاونته في إنتاج عمله الأدبي أو الفني، ولكنها في نفس الوقت قد قلصت من دوره بتهميشها الثقافة وتحويل الفنون والآداب والموسيقى إلى وظيفة ديكورية، أو مكون سلعي مكمل لمنتجات عصر الصناعة، ولا شك أن حاجة السلطة للمثقف ستزداد في عصر المعلومات في محاولة لاستغلاله من أجل السيطرة على التوتر بعد أن أصبحت الجماهير بفعل انتشار المعلومات أكثر إدراكا لواقعها، وللحديث بقية في موضع قادم.

٨ : ٢ : ٢ عن أثر الثقافة على التكنولوجيا

يمكن تناول أثر الثقافة على التكنولوجيا بالنظر إليه كاتجاه عكسي لأثر التكنولوجيا على الثقافة بصفتهما طرفي علاقة دينامية تبادلية، وفي رأي الكاتب أن مهمة تتبع أثر الثقافة على التكنولوجيا ربما تكون أكثر صعوبة من تلك لأثر التكنولوجيا على الثقافة، ولكنها بلا شك أكثر إثارة وسحرا.

وأساس العلاقة في كون الثقافة هي المنظار الذي نرى به العالم وهي التي تولد الدافع على الابتكار التكنولوجي وتفرض القيود على توجهاته وتولد الطلب على سلعه وخدماته والثقافة السائدة هي التي تخلق المناخ المواتي لاستقبال التكنولوجيا الوافدة وتوطينها في غير أراضيها الأصلية، أو تضع العراقيل أمام اقتنائها وتبيئتها.

وليكن شاهدنا هذه المرة على ما للثقافة من أثر على التكنولوجيا من الإحصاء، نستقيه من معدل النمو الهائل في الاختراعات والاكتشافات العلمية والإنجازات التكنولوجية الذي شهدته أوروبا في أعقاب حركة الإصلاح الديني التي قادها مارتن لوثر، ولا شك أن علاقة الترابط تلك ليست من قبيل العلاقات المباشرة، بل

نفـذ تـأثير هذا الإصـلاح إلى قلب المؤسسة العلميـة والتكنولوجيـة من خـلال تطور الفكر الفلسفي.

يمثل فن العمارة أحد المواضع المثيرة للقاء الثقـافة مع التكنولوجيـا فهو مزيج من فنون التشكيـل والنحت وهندسـة البناء وتكنـولوجيـا المواد وميكانيكـا الإنشاءات، و«لفن العمارة بالذات كما يقول فردريك جيمسون - رنين سياسي»(٢١)، وهي مقولة تؤكد الصلة بين مـا نشاهده حاليا من تدمير العمارة الحديثـة لما قبلها وما حولها وبين قيم عصر الصناعة التي شجعت على استبدادية نظم الحكم ومركزية الإدارة وجعلت برجماتية الاقتصاد قبل مطالب البيئة. وأثر سلطة الحاكم الفرعون - الإله والميثالوجيا القديمة - على العمارة المصرية القديمة، وموقف الإسلام من الفن التشكيلي وأثر ذلك على العمارة الإسلامية لدليل آخر على أثر الثقافة على العمارة.

ولا يخطىء زائر لمعاقل الصناعة اليابانية أن يلحـظ أثر الثقافة اليابانية على تنظيم العمل وإدارته ودقتـه ، ففاعليـة الإدارة اليابـانية التي شهـد لها الجميع تعزى في رأي البعض إلى ترسيخ قيمة احترام الصغار للكبار، ونظرة الحضـارة اليابانية لمفهوم الزمن لها تأثيرها أيضا في التزام العـامل الياباني بتوقيتات الإنتاج (واليـابانيون هم أصحاب مـدرسـة : JIT: Just- In - Time التي أصبحت أحـد الأسس المهمـة في رقـابـة الإنتاج)أمـا دقة العامل اليابـاني فيرجعها البعض إلى تعقد نظام الكتـابة اليابانيـة مما يكسب صغارهم المهارة اليدوية من خلال اكتسابهم للغتهم الأم.

هذا عن عـلاقة الثقافـة والتكنولـوجيا بصفة عـامة، والآن إلى علاقـاتها الخاصة بتكنولوجيا المعلومات.

٨ : ٣ العلاقة بين الثقافة وتكنولوجيا المعلومات

٨ : ٣ : ١ من ثقافة التكنولوجيا إلى تكنولوجيا الثقافة

إن كـانت التكنـولوجيـا على مـدى التـاريخ هي محركـا أساسيـا للتغيير الثقـافي والحضاري وإفرازا له في الوقت نفسه، فإن تكنولوجيا المعلومات هي التي جعلت من الثقافـة صناعة قـائمة بذاتها لها مـرافقها وسلعها وخـدماتها، وأضافت إلى قـاموس

الثقافـة مفـاهيم جديـدة مثل : صنـاعـة الأخـلاق - أميـة الكمبيوتـر - الطبقيـة المعلوماتية - الرأسمالية الفكرية - الإيماجولوجيا imagology - الموسيقى المحسوسة concrete music - الفيـديو التجـاوبي interactive video، وهي لم تستحـدث مفاهيم جديدة فقط بل أضفت على مفاهيم ثقافيـة سابقة صفات ومضامين جديدة في مجالات الأدب والنقـد والتـذوق الأدبي وكـذلك فيما يخص دور الأديب والنـاقـد والقارىء وذلك على سبيل المثال لا الحصر.

ومن المنطقي أن تـزداد عـلاقة الثقـافـة بـالتكنولـوجيـا وثوقـا كلما اقتربت هـذه التكنولوجيا من المناطق الغائرة في الكيـان الإنساني، لذا فلا وجه للمقارنة - في رأيي - بين علاقة الثقافة بتكنولوجيا آلة المعلومات (الكمبيوتر) التي تسعى لمحاكاة الذهن البشري وعلاقتها بتكنولـوجيا آلة البخار التي حلت مقام عضلاتـه، وبالمنطق نفسه سيكون للثقافة، خاصة شقها العقـائدي والأخلاقي، دورها الحاسم في التكنولوجيا الحيويـة حيث تـزداد الهندسـة الوراثية جـرأة يومـا بعد يـوم تزاحـم «الأم - الطبيعة» احتكارهـا على مدى العصـور الجيولوجيـة لمهمة معالجة الأكـواد الوراثيـة داخل نواة الخليـة، فهل يمكـن لنـا على ضـوء ذلـك أن نقامـر بالقـول إن التكنولوجيـا هي قنطـرة الوصل بين فلسفـة العلم وفلسفة الأخـلاق، وأنها تتحرك تـدريجيا من المركـز صـوب الجانب الأخـلاقي حتى تـوقع البعض أن تصبح عما قـريب فرعـا من فـروع فلسفة الأخلاق.

تكنولوجيا ، هذا تأثيرها، كان لابد أن تتطلب نظرة - بل نظرية - شاملة جديدة لظاهرة التغيير المجتمعي، حيث بـات واضحا عجز النظريات القـائمة، من أمثال تلك لماكس فيبر ودور أخيم ومـاركس وهيبرماس، في تنـاول كثير من القضايـا التي طرحتها تكنولوجيا المعلـومات على المستوى الاقتصادي والعلمي والفكري والثقافي، وفي هذا الشأن اقترح مارك بوستر إطارا عامـا أطلق عليه «طور المعلومات» (٨٣ : ٥). تمييزا لـه عن طور الإنتـاج في النموذج الماركسي، وقـد أقام نظـرته على أسـاس رؤية فـرنسوا ليـوتـار لدور المعلـومـات في دورة التفاعل المجتمعي (١٠٦ : ٩)، إن طـور المعلومات يحيل آليات التغيير المجتمعي إلى نوع من ألعاب اللغة Language games بمفهوم فيتجنشتـين، حيث التفاعـل المجتمـعي هو تفاعـل بين الخطابـات

discourses، وكفاءة الأداء الكلي للمجتمع تقاس بمدى شفافيته المعلوماتية، أي مدى فاعلية التواصل المعلوماتي بين مؤسساته وأفراده ونوعية الخطابات التي تسري فيه وسرعة انسيابها، والمعرفة في مجتمع ما بعد الحداثة كما يتصوره ليوتار لا تعد معرفة إلا إذا صيغت في صورة تسمح بتداولها من خلال الوسائل المعلوماتية الحديثة (١٠٦ : ٤).

لا يتسع المجال هنا لطرح القضايا العديدة التي تشغي بها منطقة التداخل بين الثقافة وتكنولوجيا المعلومات، وسنكتفي منها بتلك ذات المغزي - في تصورنا - بالنسبة للثقافة العربية، تشمل قائمة القضايا:

- تكنولوجيا المعلومات وتوليد المعرفة.
- تكنولوجيا المعلومات واللغة.
- الشفاهة والكتابة والتواصل الإلكتروني.
- النص والنص الفائق hypertext.
- المعرفة والسلطة.
- الإنسانية في مواجهة الآلية.
- تكنولوجيا المعلومات والأدب والدراما.
- تكنولوجيا المعلومات والفن التشكيلي.
- تكنولوجيا المعلومات والشعر والموسيقى.
- تكنولوجيا المعلومات والإعلام والسينما.

والتالي استعراض لبعض جوانب هذه القضايا قصدت منه إعطاء خلفية رأيتها واجبة كتمهيد لتناول علاقة تكنولوجيا المعلومات بالثقافة العربية بجانب احتوائها على كثير من الحقائق والقضايا الثقافية التي تهم بشر هذا العصر بصورة عامة.

٨ : ٣ : ٢ تكنولوجيا المعلومات وتوليد المعرفة.

مازال الكثيرون يعتقدون أن ما تقدمه تكنولوجيا المعلومات لنشاط الإنتاج المعرفي مقصور على استخدام الكمبيوتر كأداة لا غنى عنها للحسابات العلمية المعقدة،

وعلى خدمات الاسترجاع التي توفرها نظم المعلـومات العملية والتكنولوجية للباحث العلمي. إن العلاقة بين تكنـولوجيا المعلومات وتوليـد المعرفة أعمق من ذلك بكثير، فهي تتجاوز حدود تقـديم المادة المعرفية المتاحـة إلى مناهج البحث العلمي والأسس المنهجية القائم عليها.

لقد لجأ علم الماضي في تفسير كثير من الظواهر المعقدة إلى مبدأ التبسيط بافتراض الوضع الأمثل للظواهـر رهن الدراسة idealization، حيث يتم تمثيل الـواقع المعقد بنماذج مبسطة تبرز العوامل الحاكمة وتجنب كل ما هـو خارج نطاقها أو دون مستوى تناولها. لقد حقق العلم انطـلاقا من هذا المبدأ إنجازات باهـرة، فمن نموذج الحركة المستقيمة وافتراض عـدم وجود احتكـاك أو مقاومـة للهواء تـوصل نيوتن إلى قـوانينه الكلية التي تفسر حـركة الأجسام الأرضية والأجـرام السماوية، واتباعا للمبـدأ نفسه توصل أينشتين إلى تفسير العلاقة بين الطاقة والمادة في معادلته الشهيرة، وآدم سميث في تناوله للعلاقة بين العـرض والطلب، وعلى هدي من نفس المبدأ كان مسعى نعوم تشومسكي لإدخال علم اللسـانيات إلى مصاف العلوم المنضبطة، فقـد كان عليه أن يبسط الظـاهرة اللغـويـة المعقدة حتى يصل إلى عمـومياتـه اللغـوية ويقيم نماذجـه الرياضية لتوليد اللغة (١٢٧ : ١٨)، السؤال الذي يطرح نفسه هنا ماذا عن الظواهر المعقدة التي لا يجدي معها هذا النهج التبسيطي؟، ولسنا نطـرح هنا سؤالا نظريا بل سؤالا يكتسـب وجاهـة يومـا بعد يوم مـع تعقد ظـواهر العـالم الذي نعيشـه وتشدد إلحاحنا على سبر أغوار ما يجرى داخل عقولنا وخلايانا وماتشغي به مجتمعاتنا وكتبنا، كيف يمكن لهذه النماذج المبسطـة أن تعطي لنـا صـورة دقيقة عن وظـائف الأعضـاء وفيزياء الجوامد وظواهر التدهور البيئي وديناميات التغير المجتمعي وذلك على سبيل المثال لا الحصر؟ لقد أصبح لـزاما علينا لكي نستوعب واقعنا أن نواجـه تعقده وجها لوجه، نأخذه كما هو لا نختزله كي يتواءم مع أدوات تفكيرنا وحدود عقولنا وذاكرتنا، نحن في أمس الحاجـة لفهم التعقـد بل الفـوضى أيضـا التي نـالت حقهـا أخيرا من التنظير (نظريـة الفوضى)، هنا يبرز دور تكنولـوجيا المعلومات في قـدرتها على تناول المشاكل المعقدة بما توفره من وسائل عملية عديدة. إن نظم المعلومات ذات قدرة على إبراز العلاقات ومحاصرة مناطق التداخـلات تنزع عن الظواهر طبقات الغموض التي

تكتنفها، إن الإحصاء بصفته وسيلة تقريبية يمهد المادة المعرفية لمزيد من البحث العلمي المتعمق، في حين تمكن نماذج المحاكاة Simulation models المنظر والمحلل والمجرب من يستحضر في مكتبه أو معمله ما يعينه على فهم الظواهر الدينامية المعقدة الممتدة عبر الزمان والمكان، يسترجع ما ضاع في الماضي ويتصور ما يمكن أن يأتي به المستقبل، ليصبح النموذج الآلي عالمه الميكروي Microworld - على حد تعبير سيمور بابيرت - الذي يجري عليه سيناريوهاته ويتأكد من صحة افتراضاته.

لقد نجم عن لجوء العلم في الماضي إلى تفسير التعقد من خلال التبسيط عدم الالتزام الدقيق بما يجري في دنيا الواقع، وربما يكون هذا أحد الأسباب وراء عزلة العلماء عن واقع مجتمعاتهم وانغلاقهم داخل معاملهم حتى أنهم لم يتنبهوا - وهذا هو خطأهم التراجيدي - أنهم أصبحوا أداة في يد السلطة، إن تكنولوجيا المعلومات ستجعلنا أكثر قدرة على التعامل مع الواقع، والتخلص من التفكير القاطع اليقيني كي نواجه واقع الاحتمالات والمتميعات، وعلى ما يبدو فإن وقت النظريات والتوجهات الكلية الجامعة قد مضى وحان وقت تلك التي تؤكد التشعب والتعدد، وبما لا يختلف في ذلك العلم أو الأيديولوجيا أو الأدب.

في الوقت نفسه، تعتبر تكنولوجيا المعلومات معول هدم لكثير من الحواجز الفاصلة بين فروع المعرفة ومناهجها، لتساعد بذلك على ظهور توليفات علمية ومنهجية مستحدثة، وتبرز إلى السطح إشكاليات غير مسبوقة تستحث المفكر على توليد الجديد وإعادة طرح القديم، إن تكنولوجيا المعلومات قد دفعت بالتلاقح العلمي واقتراض المناهج إلى مشارف جديدة لم تكن في الحسبان، فقربت المسافات بين مواضع عديدة على الخريطة العلمية الشاملة كانت تبدو أشد ما تكون بعدا من قبل، فبعد أن لجأت الطبيعة الكمية إلى الإحصاء بعد الرياضة، ها هو علم الاجتماع في منظور ما بعد الحداثة يلوذ باللسانيات طارحا البيولوجي، في حين تتحسس اللسانيات طريقها حاليا إلى البيولوجي تاركة وراء ظهرها الإحصاء والرياضيات، وقد برز حديثا النموذج الإرشادي الحاسوبي Computational Paradigm كأحد منطلقات التنظير اللغوي وعلوم الوراثة - كما هو معروف - تدين بنهجها الأساسي للمنظور المعلوماتي (١٠٦ : ٤)، إن هذا الامتزاج العلمي والمنهجي الذي ساعدت

عليه تكنولوجيا المعلومات سيسرع من دخول علوم الإنسانيات متخلصة من طبيعتها الوصفية والسردية إلى مصاف العلوم المنضبطة وذلك بعد أن سبقتها إلى ذلك ركيزتها الأولى وهي اللسانيات.

مما سبق يمكننا القول إن تكنولوجيا المعلومات ستجعل الواقع أكثر قابلية للتناول العلمي، والإنسان أكثر قدرة على مواجهة مشاكل الواقع، ولكن تجب الإشارة هنا إلى ما حذر إليه البعض من أن قدرة المجتمع على توليد المعارف والخطابات وسيل المعلومات ربما تؤدي إلى حالة من الفوضى يصعب السيطرة عليها، فليس من الضرورة، كما زعم دانيال بيل، أنه كلما زاد حجم المعلومات السارية في المجتمع كلما كان التواصل أفضل (١٢٣ : ٢٩).

والآن دعنا نختتم حديثنا بالإشارة إلى ما ذكرناه عن هندسة المعرفة والذكاء الاصطناعي في الفقرة ٤ : ٣ : ٥ من الفصل الرابع، وبالتحديد ما قلناه بشأن تكاتف علماء الكمبيوتر وعلماء فسيولوجيا المخ والأعصاب لكشف أغوار الذهن البشري ناظرين إليه على أنه آلة معقدة لمعالجة المعلومات، وربما يميط ذلك اللثام عن بعض أسرار هذه الآلة البيولوجية شديدة الغموض، ويعني ذلك - إن حدث - سلسلة من النقلات النوعية في نظرية المعرفة واللسانيات وعلم النفس والبيولوجي والنظريات التربوية، لتتوج بذلك تكنولوجيا المعلومات دورها في علاقتها بالمعرفة لا كمجرد آلة لتسجيل وتحليل المادة المعرفية بل كوسيلة فعالة لتمثيل المعارف Knowledge Representation بصورة دقيقة ومنضبطة وهو الأمر الذي سيساعد على الحرث العلمي العميق، وربما أيضا كأداة لتوليد المعارف الجديدة من خلال إكمال الآلة رحلتها المثيرة التي بدأتها بالفعل في مجالات مبتكرة كبرهنة النظريات وحل المسائل وفهم النصوص وتأليف المقالات.

٨ : ٣ : ٣ تكنولوجيا المعلومات واللغة

اندلعت الثورة الفرنسية لتعلن العصيان على سلطة الإقطاع وسلطة رجال الدين وارتفعت صيحات جماهيرها المضطهدة الجائعة تطالب «بالخبز»، وبعد ما يقرب من قرنين خرج أحفادهم، طلبة ثورة مايو ١٩٦٨، يعلنون عن إحباطهم الشديد رافعين

راية العصيان على سلطـة النص لترتفع صيحاتهم تطالب بوضع «الكـلام فوق اللغة La Parole Sur Le Langue» (٨٣ : ٧٩)، ويرجع هذا الشعـار إلى ثنائية «الكلام واللغة» التي طـرحها دي - سـوسير مؤسس علم اللسانيـات الحديثة والـذي قامت نظريته على مبدأ الفصل بين الكلام كما نستخدمـه في واقع حياتنا وبين نظام اللغة بما يفترضه من قواعد ومبـادىء وضوابط وطقوس كلامية، لقد نبهت صيحـة ثوار مايو ١٩٦٨ إلى الـدور الذي تلعبـه اللغة في تشكيل وعـي الجماعة وسلـوك أفرادهـا، أي علاقة اللغة بـالثقافة كأداة لتوحيد الجماعات في مجتمع خـاص بهم، قوامه كيان من تراكيب اللغة والرموز والمعتقدات، إن استخدامنـا اللغوي اليومي ينطوي على عديد من القضايـا التي تتجاوز المفهوم التقليدي عـن وظيفة اللغة، فهذه الـوظيفة ليست مقصـورة على كونها وسيلـة التواصل وأداة التعبير، إن اللغـة تشكل عقـولنا وتصـوغ رؤيتنا التي نفسر بها الـواقع ونستوعبه ونتكيف معه وتـوجه سلوكنا في تعـاملنا معه، إن اللغة لها أسلحتهـا التي أجادت استخدامهـا السلطة بأنواعهـا، سلطة الحكم أو سلطة العلم أو سلطة المال أو سلطة أصحاب الهوى من رجال الدين، وهي أسلحة خفية تستتر تحت أقنعـة اللغة من استعارة ومجاز ولبس، وتمارس فعاليتهـا من خلال استراتيجيـات المؤسسـات التي تسعى لاحتكـار ملكية الخطـاب، وقـد استغلت في ذلك التكتيكـات البلاغية لمزج القيم بـالآراء وتوسيع الجزئي في هيئـة الكلي وتقليص الكلي ليبدو جـزئيا، والقفـز إلى نتائج دون سنـد من المقدمـات، ناهيك عن مـرونة الأسـاليب النحويـة واستغلال اللبس بأنـواعه وإخفـاء الغرض في أغلفـة براقـة من طقوس الكلام، لقد أصبحت اللغة محور الدراسات الفلسفية الحديثة.

وخير دليل على ذلك هو الموضع الذي تحتله اللغة في قلب الفكر البنيوي وما بعد البنيوي، لقـد وجدت البنيوية منطلقهـا في نظرية اللغـة كما أسس لها دي - سوسير بصفة خـاصة، حيث أصبحت ثنائية الـرمز والمدلول هي مـدخل البحث عن البنية الداخليـة للنصوص، لينحسر بـذلك الكوجيتـو الكارتيـزي الذي جعل مـن الفكر محورا للوجـود لتصبح اللغة هي رمز هـذا الوجود، فاللغـة تصنعنا أكثر ممـا نصنعها نحن، ويدل التحـول من الفكر إلى اللغة على ميل فكر هـذا العصر إلى التعامل مع المحسـوس والتجليـات الواقعيـة التي يسهل مـلاحظتهـا والتحرك من الظـاهـر إلى

شكل اللفظ إلى معناه، ومن تركيب الجملة إلى بنيتها المنطقية، ومن ظاهر النص إلى بنيته العميقة، بقول آخر عندما تصبح اللغة في مقام الفكر، يصبح النص دليل الواقع الاجتماعي، والخطاب أداة للسلطة، والسلطة هي احتكار ملكية الخطاب والعصيان هو رفض لسلطة هذا الخطاب، والشعر هو فن التشكيل بالكلمات، وفلسفة العلم هي نوع من فلسفة اللغة، وطور المعلومات هو مدخل فهم ظاهرة التغيير الاجتماعي من منطلق لغوي.

كان قصدنا مما سبق من حديث هو تأكيد دور اللغة كمدخل لفهم علاقة الثقافة بتكنولوجيا المعلومات، ودور الثقافة كمدخل لعلاقة اللغة بهذه التكنولوجيا القائمة على التعامل الآلي مع الرموز على اختلافها.

٨ : ٣ : ٤ الشفاهة والكتابة والتواصل الإلكتروني

يمكن القول إن الحضارة الإنسانية فيما يخص وسط التواصل اللغوي قد مرت بثلاثة أطوار، فمن طور الشفاهة حيث التواصل وجها لوجه والتفاعل الحي بين المتحدث والمستمع إلى طور الكتابة اليدوية فالطباعة حيث غاب شخص المتحدث ليظهر من خلال نص. لنصل أخيرا إلى طور التواصل الإلكتروني من خلال وسائل الإعلام وبنوك المعلومات (قواعد البيانات)، لقد تحول الديالوج بهذا الطور إلى مونولوج (٨٣ : ٤٥) - حتى الآن على الأقل - بالتغييب شبه الكامل للمتلقي الذي أصبح لا حول له ولا قوة إزاء تيار الرسائل الإعلامية المنهمر عليه من كل صوب وقواعد البيانات التي تسيطر على بياناته الشخصية التي تم الحصول عليها بعلمه أو بدونه.

لكل طور من أطوار التواصل تلك خصائصه المميزة التي لا يقف تأثيرها عند حدود علاقة المستقبل بالمرسل. ففي طور الشفاهة، هناك العوامل النفسية المصاحبة للمواجهة الحية بين المتحدث والمستمع، وما بينهما من اختلاف كفارق السن وفارق السلطة وفارق المعرفة وفارق المهارة اللغوية وتباين الخلفية، واختلاف نوايا المتحدث والمستمع ومدى الرغبة في مواصلة الحديث وما شابه، يضاف إلى تلك العوامل النفسية الاعتبارات الخاصة بمقام الحديث من حيث علاقته بمكان وزمن حدث التواصل وارتباطه بسياق من أحداث أخرى.

تتميـز الشفاهــة بالحيــوية وإمكــان اللجــوء إلى وسائــل فــوق لغــوية extra - linguistic للتأثير كالتلـوين الصوتي من خـلال النبر والتنغيم ومط الكلام واقتضابـه، وما يصـاحب الحديث من حـركات الـوجه واليديـن والعينين، وجميعها أفعـال كلاميـة speech acts لها دورها الحاسـم في تحديد معنى المنطـوق والمسموع، فبفعلها يتحول الإخبـار إلى إنشاء، والوعد إلى وعيـد، والترغيب إلى تهديد، ويصبح السؤال إجـابة والإجـابة تسـاؤلا، بناء على ذلك فإن نقل مـا قيل شفاهـة إلى مكافىء مكتوب هو عملية شبه مستحيلة حيث يصعب تكويد coding كل ما تحمله الشحنة الشفاهية من قرائن ودلالات – ناهيك عن اعتبـارات المقام والسياق – في هيئة أكواد رمـزية مسجلـة على الأوراق، وتمثل هـذه القضية إشكـالية حقيقيـة في تنـاول تراثنـا اللغوي بصفة عامة والديني بصفة خـاصة والفقهي بصفة أخص، وموضع الشفاهة من حضارتنا العربية لا يحتاج إلى تأكيد، وقد قام علم الحديث لدينا بوضع الضوابط الدقيقة لضمان أقصى درجة من تطابق المكتوب مع المروي شفاهة.

وبظهـور الكتابـة وبعـدهـا الطباعـة تخلص القـارىء من سطـوة الوجـود الحي لمتحـدثـه، ليختلي، وهـو في معزل عن انفعـال الحوار المبـاشر، بـالنص المنسـوخ أو المطبوع يتمثلـه في إمعان وروية ، أو يمـر به مر الكرام، يقـرأه راغبا أو كارهـا، يقرأه كاملا أو ينتقي منه ما يحلو له، يقـرأه في التسلسل الذي فرضه عليه كاتبه أو يضرب بهذا التسلسل عرض الحائط.

يعوز الكتـابة بعض وسـائل إيضاح المعنى التي تتميـز بها الشفاهـة ،ولكنها في الـوقت نفســه تحقق تـوسعا لا نهائيـا في استخـدام الألفـاظ وتحديد المعـاني وعـرض الأفكار، وبقدر ما يمثل اللبس والغموض والمجاز عائقا أمام الإيضاح بقدر ما يمثل وسائل طيعة لتحميل اللفظ أكثر من معناه أو طمس المعنى الذي يخلفه أثره.

وأخيرا نصل إلى طـور التـواصل الإلكتروني ، وطـرفيـه هما القـابض على جهـاز الإرسال الممسك بيده زمام الموقف وجمهور عـريض من الجمهور الذي ما عليه إلا أن يتلقى ما يصـوب نحوه من رسـائل إعلامية أو دعـائية، إن صـاحب الرسـالة يصنع سياقه الخاص ويبتـدع وسائل مبتكرة ليضمن بها عمق نفاذها، وهـو يقوم بذلك في

ظل معايير تختلف اختلافا جوهريا عما عهدناه في طوري الشفاهة والكتابة، ومثالنا الصارخ هنا هو خطاب الدعاية الذي لا يجد حرجا في عدم التزامه الدقة والصدق وتشجيعه ميولاً لا يشترط فيها كونها متماشية مع نظام القيم السائد أو اعتبارات الصالح العام أو مصلحة جمهور المستهلكين، وهو لا يخفي هدفه في تصميمه على تضليل وعي المتلقي ويتغاضى عن شرط اقتناعه الكامل أو شبه الكامل بمضمون الرسالة الدعائية (٨٣: ٧٥). بالرغم من جميع أوجه القصور تلك فلا يستطيع أحد أن ينكر ما للخطاب الدعائي من تأثير على حياتنا وسلوكنا، وتشكيل رؤيتنا عن العالم من حولنا.

دعنا ننظر إلى قضية التواصل الإلكتروني من منظور مختلف، وليكن مدخلنا هذه قواعد البيانات التي تقيمها المؤسسات الحكومية والمالية وغيرها لتتضمن بيانات شخصية عن الأفراد: أوضاعهم المالية، وحالاتهم الاجتماعية، وميولهم الفكرية والسياسية، ويصل الأمر أحيانا إلى تحركاتهم وقوائم مشترياتهم (٨٣: ٧١). يقف الفرد عاجزا أمام هذه السجلات الإلكترونية لا يعرف في كثير من الأحيان كيف تم الحصول عليها، وإلى أي الجهات يجري توزيعها، ولأي غرض ينوي استخدامها، لقد أصبح الفرد مهددا من حيث لا يدري وقد تبعثرت بياناته على قواعد البيانات وأصبحت في قبضة الهوى السياسي والاقتصادي، وما تفعله الدول بالنسبة لمواطنيها، تفعله الدول الكبرى والمؤسسات العملاقة مع دول العالم النامي، فالمعلومات المسجلة في قواعد البيانات لدى وكالات المعونة الأمريكية والبنك الدولي ومكتبة الكونغرس ومخابرات الدول الكبرى هي أحد الأسلحة التي تظل كامنة في انتظار لحظة توظيفها كأسلحة للضغط السياسي والاقتصادي والعسكري أيضا.

وهناك صلة وثيقة بين أطوار التواصل الثلاثة، فعلى حين اعتبر البعض المكتوب تمثيلا للمنطوق، تشير الدلائل حاليا إلى اقتراب المطبوع من أن يصبح ناتجا فرعيا by-product من معالجة المعلومات المسجلة إلكترونيا بصفة هذا المطبوع مستخرجا ورقيا لها، وتسعى البحوث حاليا في مجال الذكاء الاصطناعي إلى إكساب الآلة القدرة على تأليف المقالات وتلخيصها text generation and automatic summarization استنادا إلى نصوص سابقة تم تخزينها إلكترونيا في هيئة قواعد معرفية

knowledge bases وشبكات دلالية semantic nets – انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٦ من الفصل الرابع .

هذا من جانب ، ومن جانب آخر تسعى تكنولوجيا المعلومات حاليا إلى إسقاط الحواجز بين أشكال الرمز المختلفة سواء كان صوتا أو حرفا أو شكلا بهدف تكثيف شحنة التواصل، وهو ما يؤكد أهمية مسعى علم السيمولوجيا في التعامل مع الرمز المجرد وضرورة النظر من جديد في ظاهرة التواصل من أساسها، إن العالم يوشك أن يقترب إلى سيولة رمزية تامة بفعل نظم القراءة الآلية التي تحول المكتوب إلى بيانات مسجلة إلكترونيا، ونظم نطق الكلام آليا speech synthesis التي تحول المكتوب إلى مكافئه المنطوق، وهناك من يسعى إلى تحويل شفرات الأرقام إلى موسيقى وأشكال في الوقت نفسه، ومن يدري ماذا سيكون عليه حال تواصلنا عندما تدعى الرؤوس المتكلمة المجسمة talking heads المولدة بالوسائل الإلكترونية للمشاركة في اجتماعاتنا كممثلة لأصحابها، هل ستفزعنا أخيلة الرؤوس تلك أو سنستأنس بها عوضا عن البعيد أو الغائب، أو ربما سيشدنا الحنين إلى الماضي لترتد المجتمعات الإنسانية – كما توقع مارشال ماكلوهان – بعد طور التواصل الإلكتروني إلى ثقافة قبلية شفاهية(٢٤)، وهو ما يذكرنا بما اقترحه البعض كبديل استراتيجي للمجتمع الأمريكي بأن يكون أول مجتمع زراعي عظيم في عصر ما بعد الصناعة (١٢٨ : ٢٢٦).

٨ : ٣ : ٥ النص والنص الفائق hypertext

يشهد تاريخ دراسة اللغة على التأرجح بين المكتوب والمنطوق، أي منهما يعد أساسا في دراسة اللغة، في ظل المفهوم الطبقي للغة في القرن التاسع عشر كان تركيز اللغويين الأوروبيين على اللغة المكتوبة دون غيرها أما اللغات المنطوقة التي تفتقر إلى نظام للكتابة (الأورثوجرافي) فهي لغات دنيا أو ليست لغات على الإطلاق، ولم يبرأوا من قصور نظرتهم تلك إلا بعد أن اكتشفوا أن اللغات المنطوقة التي تتحدث بها شعوب مستعمراتهم لا تقل في تعقيدها عن لغاتهم هم، على أثر ذلك ارتدت اللسانيات الحديثة في الاتجاه المضاد متخذة من اللغة المنطوقة أساسا لها، واضعة

الكتابة برمتها خارج منظومة اللغة باعتبارها نوعا من الطفيليات اللغوية، فما هي - في نظرهم - إلا مجرد تكويد «جرافيمي» للغة المنطوقة، والمنطوق هو الحيوي الفوري الدينامي أما المكتوب فهو أثر خامد بارد استاتي لا يستطيع مهما سمت وسائله وتعددت أن ينقل حرارة الحدث اللغوي، أو يحمل المغزى الكامل لمقاله أو الاعتبارات العديدة لمقامه، وبجانب ذلك اتخذت اللسانيات الحديثة من الجملة وحدتها الرئيسية، فعندها - أي الجملة - تلتقي لتتوحد البنى التركيبية والصوتية والمنطقية، وبناء على ذلك غاب النص الذي تم اختزاله كمجرد سلسلة من الجمل المتتالية.

أعاد البنيويون الاجتماعيون العزة إلى النص المكتوب بصفته أثرا ينطوي على بنى ودلالات ومضامين تعكس كثيرا من الواقع الاجتماعي الذي أفرز هذا النص والدوافع الاجتماعية التي أدت إلى قبوله ورواجه أو رفضه وانزوائه. لقد أثبت ذلك أن بنية النص ومضمونه أمر يتجاوز المحصلة الجبرية لمباني الجمل ومعانيها، إن هناك بنية عميقة للنص لا يمكن اكتشافها إلا بالنظر إليه ككل مندمج، لقد ألغى ليفي شتراوس رائد المدرسة البنيوية معيار الصدق كأساس للحكم على عقلانية أو لا عقلانية النصوص، فالأسطورة بأحداثها وشخوصها الخرافية لا تخلو من العقلانية فهي تعكس كثيرا من حقائق الواقع الذي نشأت فيه، معتقداته ومفاهيمه وعلاقاته، والنص لا بد وأن يعكس السلطة التي حكمت عملية إنتاجه وشجعت على رواجه أو قضت بانزوائه، والمقصود بالسلطة هنا هي السلطة بمعناها الواسع، السلطة السياسية التي تحد من قدرة الكاتب على التعبير عن مواقفه الصريحة والبوح بأرائه، والسلطة الأخلاقية التي تحل له أو تحرم عليه المقبول والمرفوض من القول، وسلطة اللغة بما تفرضه من قيود في التعبير المرتبطة بطقوس الكلام وأساليب النظم وسطوة الاستعارة والصيغ المسكوكة idioms ووفرة المصطلح وخلافه. لقد صاغت البنيوية نظرتها إلى النص انطلاقا من افتراض أساسي بوجود علاقة ثابتة ومستقرة بين الرمز والمدلول كما قرر ذلك دي - سوسير الذي شبهها بوجهي الورقة الواحدة اللذين يتعذر فصلهما عن بعضهما (١٢٩ : ٦٦). وقد أدت بهم هذه القناعة إلى القول إن النص يحوي جوهرا يمكن استخلاصه والحكم على مدى صحته أو زيفه

(١٢٨ : ٤٣)، واللا عقلاني (الأسطورة في حالتنا) أو الذي يبدو عشوائيا أو اعتباطيا يمكن أن يطوي بداخله عنصرا عقلانيا، وربما يكون هذا هو الوجه المقابل لما خلص إليه كارل بوبر من أن هناك عنصرا لا عقلانيا في كل اكتشاف علمي(١٢).

جاءت ما بعد البنيوية لتؤكد أهمية النص المكتوب، ففي رأي جاك دريدا أن المنطوق يمكن أن يكون تمثيلا ثانويا للمكتوب كما يمكن للكتابة أن تكون بمثابة تكويد للمنطوق (١٢٨ : ٣٩)، ولكنها اختلفت مع البنيوية فيما يخص علاقة الرمز بمدلوله حيث نسفت تلك العلاقة العضوية بينهما، فالرمز سواء في المعجم أو داخل النص لا يشير إلى مدلول بل يحيلنا إلى رمز آخر (١٢٨ : ١٣)، وهكذا في سلسلة لا نهائية، بل دائرية circular أحيانا، وهو الأمر الذي يجعل عملية البحث عن معنى بمثابة مطاردة لا تنتهي لمدلول الألفاظ، بغياب هذه العلاقة تبددت فكرة أن النص يحوي جوهرا أو حامل لمعنى مستقر، بل ترتب عليه أيضا التشكيك في صحة القول بأن هناك يقينا أو حقا مطلقا يمكن لهذه الرموز أن تقيمه أو تقوضه، لقد زاغ المعنى بين ثنايا النص وقد «تبعثر على سلسلة الرموز كما وردت في ترتيبها داخل أثره المكتوب» (١٢٨ : ٣٥)، فكيف لنا أن نصل إلى هذا الجوهر أو ذلك المعنى أو ندعي قدرة على تأويله وقد فقدنا وسيلة العبور إليه بعد أن أنشق الرمز عن مدلوله، لقد انشطرت وجهتا ورقة دي - سوسير بصورة أكاد أمثلها بانشطار النواة، وكما أدى الأخير إلى انفجار الطاقة الكامنة داخل المادة فقد أدى انشطار الرمز عن مدلوله إلى انفجار النص، فلم يعد هذا النص له المعنى نفسه لجميع قرائه بل العكس هو الصحيح، نقصد بذلك تعدد معانيه بالنسبة للقارىء نفسه، إن معاني الألفاظ كما ترد بالمعاجم ما هي إلا محاولة للتقريب أو التبسيط، مجرد نقطة انطلاق لإبحار لا نهائي بحثا عن معنى يتعذر الوصول إليه بصورة نهائية، إن محاصرة جميع المعاني التي يمكن أن يشير إليها المفرد المعجمي هي عملية مستحيلة، لقد هاجر المعنى بعيدا عن استاتية المعاجم إلى دينامية النصوص، لا يتعدد فقط بتعددها بل ووفقا لتعدد قارئها وأساليب قراءتها، ولم يعد شاغلنا هو استجلاء بنية النص أو استخلاص مضمونه أو تأويله بل أصبح الهدف هو تحطيم النص deconstruction أو تفكيكه decomposition حتى تنشق عنه قائمة المعايير والافتراضات والقيود

الكـامنة وراءه، وعلينـا أيضـا أن نكتشف ثغراتـه وأن نثبت تنـاقضه مع نفسـه ومن داخله، وهكـذا أصبح من واجب القارىء، إن أراد أن يقرأ نصه قـراءة متمعنة، أن يعيد تأليف مؤلفـه (كاتبه) في حركة عكسية لاكتشاف قيـود السلطة التي حدت من قدرته على التعبير، ولماذا أفاض في موضع وقصر القول أو لجأ إلى الغموض أو التلميح في موضع آخـر، ولاستكمال عملية التحطيم أو التفكيك تلـك على القارىء أن يضع يديـه على الأفكار المحوريـة التي تسيطر على فكـر كاتبه، وأن يحدد قيـود اللغة التي تضطره أحيانا، أو تسمح له، بأن يقول أكثـر مما يود أن يقوله أو أقل منه وذلك حتى يخلص القارىء نفسه من أثر المناورات اللغوية.

هذا عن النص من داخله، فماذا عن النص من خارجه؟ لقـد امتد مفهوم إحالة الرمـز إلى رمـز آخـر ليشمل النص بأكملـه، فالنص لا يشير إلى جـوهر بـداخله بل يشير هو الآخر إلى نص أو نصـوص أخرى في سلـسلة لا نهائية من عـلاقات التناص intertextuality (١٢٨ : ٥٨)

لقد تفجـر النص في عدد لا نهائي من القراءات الممكنـة وأصبحت مهمة إلحاق المعنى به مسؤوليـة القارىء لا الكاتب وحده، إن الكـاتب - كما أورد مادان ساروب - «يموت بمجـرد إنتاج نصه ليحيي قارئه» ويخلـد نصه بديمـومة قراءته ودخـوله في تنـاص لا نهائي مع مـا سبقـه وما يلحقـه من نصـوص (١٢٨ : ٥٩)، في ظل هـذا المفهـوم لم يعد النص هـو مجرد ذلك الأثر المادي الملقى على سطـور الأوراق بل ذلك الكل المتداخل أو المجـال اللا متناهي الذي تندرج تحتـه جميع احتمالات قراءة النص وعلاقات تناصه.

لقد جعلت ما بعد البنيوية من عملية القراءة ذاتها إشكالية قائمة بذاتها، لتشعل بذلك نار الثورة في مناطق كانت تبدو لنا مستقرة كتلك التي ما بين القارىء وكاتبه، وبين الذات والموضوع، وعلاقة هذه الـذات بالجماعة التي تنتمي إليها والسلطة التي تعيش في ظلها، ويصل بنا ذلك إلى نهاية المطـاف نحاول أن نجيب عن سؤال مهدنا له عمدا منذ بداية هذه الفقرة التي ركـزنا فيها على مفهوم النص، سؤالنا هو : كيف للقارىء أن يحاصر نصه المتفجـر ويلاحق علاقـاته الداخلية والخارجيـة المتشابكة؟

وكيف يتخلص من أسر خطية السرد linearity لتتالي الجمل وتلاحق الألفاظ التي فرضها عليه كاتبه؟ وإن كنا قد أطلنا في تمهيدنا للسؤال فإجابتنا عنه فورية وقاطعة، إنه لا بد من الاستعانة بالكمبيوتر كوسيلة لدعم هذه القراءة المتمعنة من خلال نظم يمكن أن أسميها «نظم دعم القارىء reader support systems أسوة بما تم على مستوى الكاتب author support system، وهو ما تعد به الإنجازات الأخيرة في مجال معالجة النصوص والتي من أهمها ما عرف بأسلوب النص الفائق Hypertext، وهو الأسلوب الذي يتيح للقارىء وسائل عملية عديدة لتتبع مسارات العلاقات الداخلية بين ألفاظ النص وجمله وفقراته، ويخلصه من قيود خطية النص حيث يمكنه من التفرع من أي موضع داخله إلى أي موضع لاحق أو سابق ، بل ويسمح أيضا تكنيك النص الفائق للقارىء بأن يمهر النص بملاحظاته واستخلاصاته، وأن يقوم بفهرسة النص indexing وفقا لهواه بأن يربط بين عدة مواضع في النص ربما يراها مترادفة أو مترابطة تحت كلمة أو عدة كلمات مفتاحية Keywords .

إن تكنيك النص الفائق ينظر إلى النص لا كسلسلة متلاحقة من الكلمات بل كشبكة كثيفة من علاقات التداخل، وهو ما دعا البعض إلى اعتباره نظاما للسيطرة على حلقات الربط Links Managment System لا للسيطرة على البيانات data managment systems كما هي الحال في نظم قواعد البيانات التقليدية data base systems .

بجانب نظم النص الفائق هناك عدة نظم معلوماتية أخرى لا غنى عنها للحرث المتعمق لمتن النصوص، نذكر منها :

(أ) نظم قواعد المعارف Knowledge - base التي تمكن من تحويل النصوص إلى شبكات دلالية Semantic nets أو مخططات مفهومية conceptual graphs بحيث يسهل النفاذ إلى تفاصيلها الدقيقة بصورة منهجية منتظمة (انظر الفقرة: ٤ : ٣ : ٦ من الفصل الرابع).

(ب) نظم قواعد النصوص الكاملة full text data bases (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣من الفصل الرابع) التي تسمح بتخزين النصوص الكاملة للوثائق والكتب

واسترجاع مضمون هذه النصوص بطرق مرنة ومتعددة وسيكون لهذه النظم شأنها في مقارنة النصوص ودراسة علاقات التناص بينها.

تجدر الإشارة هنا إلى أن هذه النظم تفترض تخزين النص المراد التعامل معه إلكترونيا، ولا أود أن أترك القارىء بانطباع أن أي قراءة لا بد وأن تتم بمساندة كل هذه الوسائل الآلية، إن القراءة التي تحتاج إلى مثل هذه الوسائل تفترض قارئا جادا يود أن يقرأ نصا جادا بطريقة جادة بهدف تقطير المعارف والاستيعاب العميق الخلاق.

٨ : ٣ : ٦ المعرفة والسلطة

«المعرفة قوة» تلك هي مقولة فرنسيس بيكون الشهيرة والتي ربما سبقه إليها بآلاف السنين إمبراطور الصين صان تسو فهو القائل: «المعرفة هي القوة التي تمكن العاقل من أن يسود والقائد الخير من أن يهاجم بلا مخاطر وأن ينتصر بلا إراقة دماء وأن ينجز ما يعجز عنه الآخرون» (١٢٨ : ٦)، وجاءت تكنولوجيا المعلومات لتضيف العديد من الأدلة التي تؤكد صحة هذه المقولة بعد أن أصبحت المعلومات والمعرفة أهم مصادر القوة السياسية والاقتصادية والعسكرية، ويزداد ثقلها يوما عن يوم في موازين القوة العالمية، لقد باتت هذه الأمور واضحة بصورة لا تحتاج إلى مزيد من التدليل والتأكيد، ما يشغلنا هنا هو مدى صحة مقلوب هذه المقولة، أي هل يجوز لنا القول إن «القوة أيضا معرفة» كما خلص إلى ذلك ميشيل فوكو (١٢٣ : ٨٧)؟ وقد قصد بذلك أن القوى السياسية والاقتصادية والعسكرية، وقوة الكنيسة بالطبع، تعمل من خلال ممارساتها المباشرة وغير المباشرة على ظهور خطاب معرفي يخدم أغراضها ويروج لأفكارها سعيا لتثبيت سلطانها وتأمين مصالحها بالتالي، وقد توارد كثيرا مفهوم القوة كمصدر لإفراز المعرفة ولا يمكن فصله عن مفهوم «إرادة القوة» في فكر نيتشه، وربما يكون هو ما قصده الجابري في تعرضه لمفهوم «اللاشعور السياسي» حين قرر أن كل ممارسة فكرية أو دينية لها مخزون سياسي (٥ : ١٤٢).

إن مقولة فوكو «القوة معرفة» على ما تبدو عليه من بساطة تقوض ركيزة مهمة من ركائز المؤسسة العلمية التي أقامت صرحها وسؤددها على أساس تصورها بالتزام

الموضوعية والحياد، وجعلت من معيار الصدق أو اليقين القاطع أساس الحكم على صحة النتاج العلمي، أما الآن فهذه الموضوعية وتلك المعايير أصبحت نفسها في موضع التساؤل، فالعلم لم يعد محايدا وموضوعيته وأهدافه ليست بمنأى عن هوى الساسة وطموح قوادهم ولا برجماتيات الاقتصاد وضغوط أسواقه، هذا عن العلم من خارجه، أما من داخله فلم يعد «اليقين يقينا» إلا في حدود الإطار المعرفي الذي نشأ عنه وصحة الافتراضات والمسلمات التي قام عليها، بقول آخر ليست هناك حقيقة علمية مطلقة ولا يمكن لأحد بالتالي الزعم بامتلاكها، لقد أصبح تاريخ العلم كما قال باشلار هو نفسه تاريخ أخطاء العلم، وكما دلل على ذلك توماس كون في بنية الثورات العلمية (٦٥)، بل لقد ذهب البعض إلى القول إن العلم لا يكون علما إلا إذا حمل بداخله أسباب تقويضه(*).

ولم يعد ممكنا عزل الخطاب العلمي عن الظرف الاجتماعي الذي أفرزه، فالعلم اليوم ما عاد إبداعا يقوم به فرد بل مشروع ضخم لا تقدر على القيام به إلا المؤسسات، إنه عمل مراقب ومنظم ومقيد بضغوط السلطة بأنواعها، ويشهد تاريخنا العربي القديم والحديث على أن خطابنا الفكري والمعرفي لم يكن يوما بمنأى عن السلطة، والشواهد عل صحة ذلك عديدة بدءا من شعر المديح إلى ما خلص إليه الجابري من أن حركة الترجمة في عهد المأمون وتشجيع المعتزلة واستقدام كتب العلم والفلسفة من اليونان كان وراءها رغبة حكام بغداد العباسيين في التصدي للقوى الفارسية المناوئة (٦ : ٣٦)، يترتب على إقرارنا بانحياز الخطاب الفكري وعدم حيادية المعرفة إعادة طرح كثير من الأسئلة القديمة، فالديموقرطية على سبيل المثال لم يعد ضمان حرية التعبير شرطا كافيا لها (١٢٣ : ٨٠)، بل لا بد أن يقترن ذلك بتخليص الفرد من الضغوط التي تمارسها عليه السلطة من خلال زخم الخطابات التي تستهدفه، ولم تعد تعني هذه المساحة الضيقة المتاحة له للتعبير عن نقمته المنضبطة وآرائه المكبوتة، ولم يعد ينطلي على أحد النزاهة الشكلية لكثير من ممارسات الديموقراطية مثل تلك الخاصة بإجراء الانتخابات، فمباذا تجدي النزاهة وقد سبق

* وردت في مقالة سيد يسن بعنوان : الخطاب الاستراتيجي والحركة السياسية من الرؤية العربية إلى محاولة أسلمة المعرفة ـ الأهرام المصرية ـ ٢/ ٧/ ١٩٩٣ .

الناخبـون إلى صناديق الانتخابـات بعلا أن شكلت قوى الـدعاية الانتخـابية وعيهم ونابت عنهم في تحديد خيارهم؟!.

والموقف بالنسبـة لتكنولوجيـا المعلومات أكثـر تأزما، فهي من جانب أداة فعـالة لشحذ أسلحة المعرفة، ومن جانب آخر تظهر تكنولوجيا المعلومات أكثر من سوابقها قابلية عـالية للتوجيه السيـاسي والاقتصادي والعسكري، وذلك نظـرا لمرونتها الهائلة سواء من حيث برمجتهـا وتشكيل نظمها وتوزيع خدماتها وتوجيـه بحوثها، فما أسهل أن يمارس القابض على زمام السلطة أساليب المقاطعة المعلوماتية والتجويع المعلوماتي والضغط الإعلامي، وما أسهل أيضا إعادة توزيع الموارد المعلوماتية من مراكز بحوث ومعـالجة بيانـات وبنـوك معلـومات ومحطـات تـوزيع وبث وفقـا لمطالب السـوق، والسلطة - بحكم موقعهـا على قمة التنظيم الهرمي خاصة في الـدول النامية - يمكن لها استغلال نظم المعلومـات لتوجيه دفة الحركـة الاجتماعية وفقا لما تفرضـه التوازنات والضغوط والغايات.

٨ : ٣ : ٧ الإنسانية في مواجهة الآلية

من عادة الإنسـان أن يرى نفسـه فيما يصنعه، وليس من قبيل المبـالغة القـول إنه «يقيم علاقة أشبـه بعاطفة الحب مع آلته» (١١٢ : ٣٠٨)، ظلت هـذه النزعة تطغى عليه حتى انتهت بـه إلى تقديس الآلة وتقـديس العلم الذي مكنـه من السيطرة على العـالم المادي، ولم تكن نزعـة التقـديس تلك أقـوى مما هي عليـه الآن بـالنسبة لآلـة الكمبيوتر التي صنعها الإنسان أقرب ما تكون لصورته، فجعل لها مخا صناعيا وذاكرة صناعية وشبكة أعصاب صناعية، وزودهـا بأطراف كهربية وميكانيكية وعيون وآذان إلكترونية، وعلمهـا الحركة والكتابـة والقراءة ومنحهـا لغته ووضع في برامجهـا عصارة فكره، واستأنس رفقتها في مصنعه ومتجره ومكتبه وقاعة درسه وغرف معيشته. وكلما زاد الإنسان تلك الآلة النهمـة قدرة أفاض عليها مزيـدا من التقديس كاد ينقلب إلى حد الرهبة، وأطلت علينا استعارة تشبيه الكمبيوتر بالمخ البشري، والتي قبلناها على مضض، أطلت من جديد وقد أدارت لنا وجههـا هذه المرة تفرض علينا أن نقبلها في صورتها المعكـوسة، فـالمخ البشري نفسه آلـة لمعالجة المعلـومات، واستشرى المجـاز

فأصبحت ذاكرة الإنسان مستودعا أو وعاء، وحواسه هوائيات ولغته إشارات ونبضات، وفكره مادة قابلة للتعليب من خلال أساليب الذكاء الاصطناعي، هكذا وكأنهم لم يكفهم كما خلص البعض «ما فعله كوبرنيكس عندما أزاح الأرض من مركز الكون وما حطمته الداروينية من كبرياء الإنسان وتميزه بإسقاطها الفاصل البيولوجي بين الإنسان والحيوان» (١١٢ : ٢٥٩) فها هم يدفعون بتكنولوجيا المعلومات دفعا شديدا لكي تعصف بالحاجز الفاصل بين الإنسانية والآلية، ورغم إقرار الغالبية بتعذر ارتقاء الآلة لذكاء الإنسان، فإن هناك فريقا لا يستهان به يعتبر ذلك وهما خاطئا صنعناه بأنفسنا عن أنفسنا (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٥ من الفصل الرابع).

ففي غمرة حماسته وانبهاره بهذه التكنولوجيا الفائقة كاد الإنسان يفقد سيطرته عليها، إن لم يكن ذلك هو الحادث بالفعل، فهي تنمو على حساب تقليصها لدوره واستقرار مجتمعه وتوازن بيئته، لقد حطت من قدره جاعلة منه مجرد عنصر مكمل من عناصر العملية الإنتاجية، عنصر قابل للاستبدال والتخلص منه في أي وقت، وأصبحت كفاءته تقاس بكم إنتاجه ومعدل أخطائه، بل - والأدهى - بمدى قابليته للتكيف مع صرامة النظم الآلية وإيقاعها السريع، وتحت دعوى التخصص الضيق وزيادة الإنتاجية تحولت الأعمال إلى سلسلة من خطوات حددت له مسبقا، حتى اقتصر دوره في أغلب الأحيان على مهمة ضغط الأزرار وتحريك الروافع وقفل المحابس ومراقبة العدادات وتسجيل الحالات وإدخال التعليمات من لوحات المفاتيح أو تنفيذ الأوامر التي تصدر إليه من خلال شاشات المتابعة ولوحات الإنذار.

وماذا يكون عليه حالنا مع تزايد اندماج تكنولوجيا المعلومات مع التكنولوجيا الحيوية وانصهارهما معها في مزيج علمي مثير ومرعب في الوقت نفسه، عندما تقترب التكنولوجيا من خط تماسها مع الميتافزيقيا تطل علينا برأسها طارحة أسئلتها المعهودة عن أصل الحياة وسر الوجود وعلاقة الإنسان بخالقه، وهل هو مخير أم مسير، وما الحكمة من شقائه الأبدي ؟(٨٨ : ٢٩٤)، وهي أسئلة لم يتوقف العلم عن محاولة الإجابة عنها دون جدوى، ولكنه لن يتوانى على إقحام البعض مرة بعد مرة في جولة أخرى من جولات الشك واليقين، إن خروج الإنسان من مأزق تقديس الآلة الذي وضع نفسه فيه لا يمكن أن يكون بتحطيم آلهته، ألا يكون خلاصه في تحجيم الآلة والعودة إلى تبجيل الإله؟.

٨ : ٣ : ٨ علاقة تكنولوجيا المعلومات بالفن التشكيلي

هناك من يتحدث عن خصومة تقليدية بين الفن والتكنولوجيا، وبين الفنانين والفنيين، فالفن كان وسيظل الرمز الأسمى للإبداع، ينأى بنفسه بأقصى ما يستطيع عن الآلية، لا يتوانى عن تحصين موضعه على الطرف النقيض منها، والعلاقة بين الفريقين، أو الغريمين إن شئت، زاخرة بالاتهامات القاسية والنقد اللاذع، الفنانون يصفون العلميين والفنيين بالبرود والميكانيكية ويسخرون من مغالاتهم في قدرة علومهم وأدواتهم، فهم – أي الفنيون – ضحايا لوهم صنعوه لأنفسهم وعن أنفسهم بإمكان إشاعة النظام والبحث عنه حيث يستحيل وجوده في الطبيعة المنطلقة الفياضة المتجددة دائما، في المقابل يرى كثير من الفريق الآخر الفن عملا غير جاد، والفنانين نوعا من الطفيليات الاجتماعية يروجون للفوضى والتلقائية ويثيرون الرغبات الجامحة على حساب سيادة العقل، وهم عاجزون عن إدراك القوانين الخفية وراء ما يبدو لهم غير قابل لسيطرة العلم، وما إبداعهم، أو ما يسمونه إبداعا، إلا من إنتاج برمجية بيولوجية رغم تعقدها يمكن للآلة أن تنسخها وتحاكيها.

يتعارض ظاهر تلك الخصومة مع واقع العلاقة الوطيدة بين الفن والتكنولوجيا، وهي العلاقة التي تزيدها تكنولوجيا المعلومات وثوقا يوما بعد يوم، فقد أمدت التكنولوجيا الفن على مر العصور بوسائله من أدوات ومواد ووسائل عرض، وهناك كثير من الشواهد التي تؤكد أن العلاقة بينهما هي علاقة تكامل لا تناقض، وليس هناك في رأيي أبلغ من مقولة هربرت ريد الموجزة الشهيرة للدلالة على هذا التكامل: «يبدأ الفن عندما ينتهي العلم»، وقد قال من قال إن القلب له أسبابه التي لا يمكن للعقل أن يدركها، بل هناك من يرى بينهما تداخلا مما يوجب على العالم أن يكون له قدر من الحس الفني وعلى الفنان أن يكون له إلمام كاف بحقائق العلم وتوجهاته، وإنجازات جاليلو ونيوتن وأينشتين في العلم لا تختلف عن منجزات مواطنيهم مايكل أنجلو وشكسبير وبيتهوفن في الفن والأدب والموسيقى، فـ«الكشف العلمي كالشف الصوفي، مغامرة روحية كبرى»(١٢).

إن علاقة تكنولوجيا المعلومات بالفن مازالت في بدايتها، وتطورها رهن بما

سيتحقق في مجالات الـذكاء الاصطنـاعي من جانب، ومن جـانب آخر على مـدى نجاحنـا في سبر أغوار عمليات الإدراك البصري والسمعي ووضع أيدينـا على مفاتيح السر الذي يحرك جهازنـا العصبي. ساعتها فقط يمكن للكمبيوتر أن يـدخل ساحة الإبداع من أوسـع أبوابه، فهل يجيء هـذا اليوم الـذي ننجح فيه في فك شفـرة ملكة الإبداع، حتى يمكن أن تصاغ عمليات إنتـاج الشعر والموسيقى والأشكال في صورة خـوارزميـات algorithms ومعادلات؟ ولنتذكـر هنا ما قالـه الفنان المجري العظيم فازريللي الذي سعى إلى وضع سلم تشكيلي يناظر سلم الموسيقى يستطيع من خلاله تشكيل لوحاتـه كما يضع المؤلف الموسيقي مدوناته، يقـول فازريللي: «أنا لا أرسم، أنا أضع فقط معادلات الأشكال».

ذلك عن علاقـة تكنولوجيـا المعلومات بـالفن بصفة عامـة، أما علاقتهـا بالفن التشكيلي فيمكن تلخيصها في اتجاهين رئيسين:

الاتجاه الأول: استخدام الكمبيوتـر في تكوين اللوحات بـاستخدام برامج صنع الأشكـــال graphics tools وقـد أمكن بـالفعل تصميم أشكال أخـاذة، وشـاع استخدام الكمبيـوتر في تشكيل المناظر الخلفيـة للأفلام السينمائية خـاصة لتلك التي تتناول عوالم الخيال التي يصعب على الديكورات الحية مهما بلغت دقتها أن تمثلها.

يوفر الكمبيوتر إمكانية هائلـة في تصميم الخطوط واختيار الألوان ومزجها، وهو يشترك في ذلك مع الوسـائل اليدويـة في الرسم والتلوين، إلا أنـه ينفرد بـالقدرة غير المحـدودة التي يمنحها للفنـان لكي يغير من ألـوانه بصـورة فـورية، ويـا ليتك أيها العظيم بول جوجان ما زلت بيننا لتشاهد ما يمكن أن يفعله الكمبيوتر في تحقيق مبدأ حرية الألوان freedom of colors الذي ابتدعته، ويتميز الرسم بوساطة الكمبيوتر كـذلك بـالمرونة التـامـة في تصغير الأشكـال وتكبيرهـا وتجزئتها وإعـادة تجميعهـا، وتحريكها ونقلهـا وكذلـك دمجها مع أشكـال أخرى، يضيف هـذا عنصر الدينـامية لعمليـة الإنتاج التشكيلي نفسهـا، وتمثل الزخـرفة العـربيـة موضـوعا مثـاليا لإنتـاج الأشكال آليا نظرا لعـلاقاتها الهندسية الواضحة وانتظـام أشكالها، وقد أتيح للكاتب معايشة تجربـة مثيرة لاستخدام لغة البرمجة المعروفـة باسم LOGO في إنشـاء مكتبـة

للتصميمات الزخرفيـة باستخدام الكمبيوتر (١٤٦)، لقـد قام فريق البرمجة بتخليص العلاقـات الهندسيـة في صورة صيغ رياضيـــة تتعامــــل مع عـدة متغيرات بحيث يمكن تغيـــير نسب الأشكـــال وأحجـــامها وألوانهـــا وعلاقـاتها بإعطـــاء قيم مختلفة لهذه المتغيرات.

رغم هذه الإنجـازات الباهرة لإنتاج الأشكـال آليا فإن غالبية الفنـانين يعترضون على اعتبارهـا فنا، فهم يـرونه نسخا لفن سبق لآخـرين أن أبدعـوه، فمهمة الفن في رأيهم ليست هي صنع الأشكـال البـاهـرة بل اكتشـاف تلك العلاقـات الخفيـة بين الخطوط والأشكال والألوان.

الاتجاه الثاني : وهـو أكثر طمـوحا بكثير من سابقـه، ويمثله الفنـان الإنجليزي هـارولـد كـوهين الـذي يعتقـد بإمكـان بـرمجة السلـوك الإبـداعي للفنـان التشكيلي (١١٠ :١٥٨)، ففن التشكيل في رأيه هو نوع فريد من العفوية ومهمته – التي تبدو مستحيلة – هي كيف ننقل هـذه العفوية للآلـة في هيئة نظام خبير **expert system** (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٦ من الفصل الرابع).

ونجاح الكمبيوتر الحالي في صناعـة الرسوم المتحركة **animation** يكفي لإثبـات فضله على أهل الفن التشكيلي، فقد حل لهم مشكلة صـاحبت هذا النوع من الرسوم طال انتظـار حلها، ونقصد بها الحاجة لعـدد كبير من لقطات الحركة الـوسيطة التي يتحرك – أو يتحور – خلالها الشكل تدريجيا من وضعه الأول إلى الوضع النهائي المراد الـوصول إليـه، لقد أعفى الكمبيـوتر الـرسامين من هـذه المهمة المكلفـة المملة فهـو يستخدم حاليـا لتوليد هذه اللقطـات البينية **in - betweening** أتومـاتيا، ويعتقـد البعض أن هذا التكنيك لأتمتـة عملية التحـورالشكلي يمكن أن يكون أداة مثيرة لمزج الأشكال المتبـاينة، ولنـا أن نتخيل على سبيل المثال مـدى الإثارة في أن نتابـع بأعيننا تحول لوحـة كلاسيكيـة كالجوكنـدا لدافنشي إلى لـوحة تكعيبيـة كلوحـة «وجه امـرأة» لبيكاسو، أو منظر طبيعي لفنــــان كلاسيكي إلى لوحـة من تجريدات موندريان ذات الطـابـع الهنـدسي مثـلا، أليس هذا نوعـا مـن التنـــاص **intertextuality** في صيغة تشكيلية. ؟

من زاوية أخرى، فقد استخدم الكمبيوتر في ترميم اللوحات وذلك للتعويض عن المساحات المفقودة أو الباهتة في اللوحات التالفة، وإظهار اللوحة الكاملة على شاشة الكمبيوتر، أو إمداد فنان الترميم بالشكل الأصلي لهذه المساحات لتقليدها على اللوحة الأصلية، ومن التجارب المثيرة في هذا الاتجاه هو ما توصل إليه خبراء الترميم في عكس عملية تقادم اللوحات aging بحيث يمكن تحديثها وإظهارها على شاشة الكمبيوتر بالصورة التي كانت عليها فور رسمها، وتتلخص الفكرة في أن بريق الألوان يخبو بفعل صدأ الألوان الذي يزداد بمعدلات زمنية يمكن حسابها بمعادلات رياضية، عند تطبيق هذه المعادلات بصورة معكوسة يمكن حساب درجة زهاء الألوان في أي وقت، وهكذا تخلع اللوحات ثوب القدم مستردة صورتها الزاهية وألوانها الطازجة، وقد أمكن تطبيق هذا التكنيك على لوحة الجوكندا فظهرت على شاشة الكمبيوتر بصورتها الأصلية لحظة انتهاء ليناردو من وضع لمسته الأخيرة بها.

أما تجارب الكمبيوتر في فن النحت فمازالت محدودة، وعلى الدرب نفسه الذي سار عليه فنانو الآلة في التشكيل يسير أقرانهم في مجال النحت حيث يحاولون محاكاة عفوية النحت هذه المرة بتصميم برامج كمبيوتر تشكل مجسمات تجريدية من قطع هندسية صغيرة تقوم رافعة متصلة بالكمبيوتر بترصيصها بعضها فوق بعض بصورة عشوائية (١١٠ : ١٣٢)، ومرة أخرى يمكن القول إن أبرز إنجازات الكمبيوتر في النحت هي في استخدامه في مجال المتحركات kinetic sculptures، ففي متحركات النحت التقليدية، كتلك التي أبدعها ألكسندر كالدر على سبيل المثال، يتم تحريك عناصرها القابلة للحركة بفعل الهواء أو تدفق المياه أو باستخدام موتورات كهربية صغيرة، لذا فإن تنويعات الحركة تظل محدودة ومتكررة بصورة لا تخلو من رتابة، على العكس من ذلك فإن استخدام برامج الكمبيوتر لبعث الحياة في أوصال هذه المتحركات يؤدي إلى تنويعات حركية لا حدود لها، ويمكن أن يمثل ذلك خطوة مهمة لدراسة العلاقة بين الإدراك البصري وحركة الأجسام.

في اعتقادي أن النقلة النوعية في علاقة الكمبيوتر بالنحت تكمن في توليد الأشكال المجسمة آليا باستخدام تكنيك الهولوجراف holography، إن هذا يتيح

للنحات الدخول في عالم التجريب بمعناه الواسع - ولا فن بلا تجريب - بعد أن حدث صلابة المادة بصورة كبيرة من ممارسته هذا الحق، إن الكمبيوتر يمكن أن يكون وسيلة طيعة لتعديل المنحوتات scrulptural editing بتحويل اسكتشات النحات إلى مكافئها المجسم لكي يجري عليها تعديلاته ليظهر تأثيرها على الفور حتى يصل إلى نموذج نهائي أو شبه نهائي قبل الشروع في إخراج تمثاله بحجمه الطبيعي، ومرة أخرى يمكن أن تكون هذه خطوة مهمة نحو توثيق العلاقة بين الرسم والنحت.

يعتقد الكاتب بشدة أن تكنولوجيا المعلومات ستعمل على إشاعة الفنون التشكيلية كما فعلت الإذاعة والإلكترونيات الاستهلاكية على إشاعة الموسيقى، إن الحضارة الإنسانية التي بدأت رحلتها من رسوم الكهوف والكتابة بالصور على وشك أن تأخذ دورتها الثانية لتعيد للشكل هيبته التي فقدها أمام طغيان الأصوات والحروف، بل وعما قريب ستصبح أمية الشكل كما قيل أحد أنواع الأمية التي علينا أن نمحوها.

٨ : ٣ : ٩ علاقة تكنولوجيا المعلومات بالأدب

لم أجد في جعبتي تعبيرا أفضل من «النزوع إلى السلب» لأشير به، في نطاق ما أنوي من حديث، إلى تلك السمة الغالبة في رصد توجهات الأدب الحديث، وهي السمة التي تفصح عن نفسها في ظاهر لفظة «لا» التي أصبحت لازمة متواترة في مصطلحات النقد الأدبي والفني، أدب اللا أدب، رواية لا روائية ، مسرح اللامعقول، قصة بلا حبكة، واللا ذروة واللا موضوعية، وهلم جرا، وربما يعبر عن الظاهرة ذاتها بمصطلحات أخرى لكنها لا تختلف عما ذكرناه. من أمثلة ذلك: مسرح العبث، وأدب الصمت، والفن ضد الفن، والذروة المضادة، وما شابه، في رأي إيهاب حسن إنها جميعها تشير إلى رفض الأدب واقع العصر وإلحاحه على ضرورة تغييره، وعلى الأدب أن يتخذ شكلا جديدا فلم تعد وظيفته ملء الفراغ بالوهم المصنوع أو الأكاذيب المريحة على حد قوله (٤٧).

ولن أخوض في هذا الجدل فليس هدفي أن أقحم نفسي في متاهات النقد الأدبي، ما كنت أمهد له في مدخل هذه الفقرة هو تصوري عن وجود ثمة علاقة بين ظاهرة

«النزوع إلى السلب» «وتكنولوجيا المعلومات»، وخلاصة هذا التصور أن سعي الأدب الحديث لتحطيم أشكاله التقليدية وتخلصه من الموضوع وتماسك البناء له بعض الدوافع النابعة من شعور الأديب بالقلق إزاء الآلة التي أوشكت أن تهدده في صميم مهمته الإبداعية، بجانب مخاوفه بالطبع من بشاعة الواقع الذي أنشأته أو يمكن أن تنشئه هذه الآلة، لقد وعى الأدب دروس الماضي فيما صنعته التكنولوجيا بفن التشكيل وفن الموسيقى، لذا فالأدب يبيت النية لإرباك الآلة قبل أن تربكه، ولكي يتحقق له ذلك عليه أن يجعل من لحاق الآلة به أمرا مستحيلا، وكيف يتسنى ذلك دون أن يجعل من وظيفة الفن دائما هي الانتهاك على حد تعبير لورانس داريل، وتبدأ الحداثة كما يقترح رولان بارت مع البحث عن أدب مستحيل(٢٤)، وعلى الأدب أن يرفض النظام المفروض والمكتشف، والفن لا يصبح فنا إلا في كونه ضد الفن ذاته، والفن هو أن نستمر نسأل بإلحاح ما الفن؟ إن الأديب يريد أن يسمو بأدبه إلى مراتب لا ترقى لها الآلة مهما بلغت من قدرة، ولن يسمح للتكنولوجيا التي عبثت بجمهور قرائه - بعد أن جذبتهم أجهزة إعلامها الجماهيرية- أن تطأ بأقدامها الثقيلة المناطق الحساسة للإبداع الأدبي، ولا سبيل إلى ذلك إلا أن يظل الأدب متجددا بصورة لا نهائية يبني ليحطم ويحطم من أجل إعادة البناء.

وأجازف هنا محاولا أن أفسر لماذا كان الأدب هو آخر الفنون التي سعت إلى تحطيم البناء والتخلص من الموضوع، وتفسيري بإيجاز أن الفن التشكيلي كان أسبقها إلى التجريد وتحطيم الأشكال التقليدية مرجعه إلى كون العين هي أكثر حواسنا تسامحا وتكيفا، والإدراك البصري يتميز بمرونة هائلة في إثارة التداعيات وإيجاد الترابطات والاستيعاب الفوري للكليات، فالبصر «جشتالتي» بحكم طبيعته، إن العين لا يفزعها شظايا الأشكال وتناثر الألوان وتداخل الخطوط والمساحات التي تزخر بها الأشكال التجريدية، فهي - أي العين - قادرة على أن تجد في هذه الفوضى الظاهرة نوعا من النظام خلال مسالك عدة، وبعد الفن التشكيلي جاءت الموسيقى اللا نغمية والموسيقى الإلكترونية لتقطع استمرارية النغم وتحطم تماسك البناء الموسيقي وتخلط وتمزج الأصوات سواء الصادرة من الآلات أو المنسوخة عن الطبيعة، ويبدو لي منطقيا في هذا السياق أن يكون الأدب هو آخر الفنون في تخلصه من الموضوع

والتماسك البنائي، فهو أقرب الفنون إلى العقل، العقل الذي يستأنس المنطقي والمنظم، ولا يألف الفوضى والعبث أو ما بدا له على هيئتها، لقد تأنى الأدب طويلا رغم استنهاض باقي الفنون له قبل الدخول إلى عالم المونتاج الفكري والكولاج الوثائقي وتداعي الخواطر وانهيار الحدث وغياب البطل، ولم يعد يضيره بعد هذا أن يحمل تناقضه في جوفه يثرثر من أجل الصمت، ويدفع ببنائه إلى ذروته ليجهضها لحظة اكتمالها، يخوض في حديث العدم وهو في مقام الاحتفاء بالوجود. وكان يجب على الأدب أن يتأنى فهو يراهن بعبثه وغموضه بمكانته وقرائه، وربما يكون قد اضطره إلى ذلك عبث الواقع و«فقدان الخيال سلطته الغابرة» - على حد تعبير إيهاب حسن - بعد أن اقترن هذا الخيال في أذهان الكثيرين بتغييب الواقع.

مرة أخرى تلح على الكاتب حقيقة ما لتكنولوجيا المعلومات من أثر على الفنون، فلا يستطيع الفصل بين هذه التكنولوجيا وبين النزعة التقطيعية discreteness الرافضة للأنساق المستمرة المتصلة المتماسكة، وهي النزعة التي لم ينج منها فن من الفنون حتى فن الرقص الذي أصبح في حداثته ميالا للحركات المتقطعة الفجائية، وأحيل القارىء إلى الفقرة ٢ : ٧ من الفصل الثاني حيث أكدنا مفهوم التقطيعية كأحد المفاهيم الأساسية لتكنولوجيا المعلومات التي استعاضت عن الإشارة المستمرة المتصلة بسلسلة من النبضات المتقطعة غير المستمرة، إن الفنان يرسل بشظاياه وقصاصاته وتداعياته تاركا لمستقبلها مهمة البحث عن العلاقات والترابطات، لقد ولى، على ما يبدو، عصر الوجبات الأدبية الكاملة والحبكة الأرسطية والرابطة العضوية ونص القراءة الوحيدة الممكنة.

في نهايات الستينيات، عبر ألبرتو مورافيا عن قلقه من أن الأدب سيصبح أكثر فأكثر وثيقة أو سجلا (٦٣ : ٥٥)، وأن الرواية الخيالية ستختفي تدريجيا وأن العنصر الروائي الخيالي سيجتث أو على الأقل سيختزل لحده الأدنى، وهو ما أكدته فالتينا إيفاشيفا في دراستها عن أثر التكنولوجيا الحديثة على الأدب، وهو الأثر الذي لخصته في ثلاثة توجهات رئيسية: توجه الأدب والدراما نحو الوثائقية، ورواج روايات الخيال العلمي، وميل الأدب إلى الفلسفة (٦٣ : ١٨)، وهو ما يمكن أن نستخلص منه رفض قارىء اليوم الصيغة الوسطى للأدب، فهو يفضل التعامل إما

مع الواقع الصريح ولا يوجد ما هو أكثر صراحة من الوثائق في التعبير عنه بصورة مباشرة، وإما الخيال المتطرف في بعده عن الواقع كما يقدمه لنا أدب الخيال العلمي.

لقد انتشرت الرواية الوثائقية في الدول المتقدمة صناعيا في ألمانيا وأمريكا وفرنسا والاتحاد السوفييتي سابقا، وتناولت الرواية الوثائقية أحداث الحروب والتقلبات السياسية والمتغيرات الاجتماعية واغتراب الإنسان في عصر التكنولوجيا، ومن أمثلة ذلك الحرب الفيتنامية («لماذا نحن في فيتنام؟» لنورمان مايلر الأمريكي)، واضطرابات الطلبة في فرنسا في مايو ١٩٦٨ («شهر مايو المرح» لجيمس جونز الفرنسي) و(«عشق الكهرباء» لفاسيلي أكسيونوف السوفييتي)(٦٣ : ٢٣).

ولم تقتصر الوثائقية على الرواية فقط بل تسللت إلى الدراما أيضا، ودعنا نسمع ما يقوله بيتر وايز، الذي يرى نفسه مؤسسا للدراما الوثائقية، في مقام وصف تجربته لبناء مسرحياته من مونتاج من «قطع صغيرة» مأخوذة عن الواقع، يقول وايز: «إنه يتحاشى الأبنية الخيالية وينقل إلى المسرح أحداثا حقيقية عن الماضي والحاضر، إن قوة المسرح الوثائقي تكمن في أنه يخلق من شظايا الواقع نموذجا معمما للعمليات التاريخية المعاصرة» (٦٣ : ٢١).

وسؤالي هل نجح الأدب أو سوف ينجح في أن يدمج في روايته الوثيقة، أكثر الوسائل مباشرة في نقل الواقع، كما نجح في السابق في فعل الشيء المضاد عندما أدمج في الرواية خرافة الأسطورة، أكثر النصوص بعدا عن الواقع؟ وهل يمكن لأحد أن ينسى ما أبدعه الأديب العالمي جابريل جارسيا ماركيز في هذا الصدد في روايته الشهيرة «مائة عام من العزلة»، أو كيف أقامت «أوليس» جيمس جويس علاقة حميمة مع «إلياذة» هوميروس لتعطي لمفهوم التناص بعدا جديدا؟ إن عملية دمج الوثائق في صلب العمل الأدبي تمثل تحديا لا يستهان به، فعلى الأديب أن يطمس الحواف الحادة لقصاصات وثائقه، ويضفي على جفافها ليونة كي يتأتى له أن يحدث التوتر ويثير السخرية ويحث على استخلاص العبرة واكتشاف التناقض والتقاط الحقيقة المبعثرة على شظايا الوثائق والمستترة وراء ظاهر نصوصها.

ودعني أقف هنا قليلا عند رواية «ذات» للروائي المصري صنع الله إبراهيم بصفتها من أبرز الأعمال العربية التي لجأت إلى الوثائقية بصورة مبتكرة، لقد تمردت هذه الرواية على الشكل المألوف للعمل الروائي، حيث جاءت صياغتها على هيئة بنية ثنائية متوازية parallel distrata : فصل سردي يتبعه فصل تم تجميعه من مقتطفات منقولة من الصحف المصرية القومية والمعارضة. لقد سعى هذا «الكولاج» المعلوماتي إلى التصدي لخاصية الاضمحلال السريع لذاكرة المجتمع على المدى القصير، وقد استغل في ذلك خاصية فريدة يتميز بها عنصر المعلومات ألا وهي إمكان استنباط معلومات صحيحة من عدة معلومات خاطئة أو غير دقيقة (انظر الفقرة ٢ : ٣ من الفصل الثاني)، وذلك من خلال تتبع علاقات الترابط والاتساق بينها، إن «كولاج» صنع الله إبراهيم يلفت النظر وبشدة إلى كثير من الحقائق و«اللا حقائق» التي تتلاشى من الذاكرة الجمعية في خضم الأحداث اليومية وذلك في محاولة لخلق بنية فوقية لعالم من الوعي أكثر اتساقا وتماسكا، من وجهة نظر أخرى يمكن اعتبار الكولاج المعلوماتي الذي شكله صنع الله إبراهيم نوعا من «تداعي الذاكرة المجتمعية» يذكرنا بقرينه على مستوى الذاكرة الفردية، «المونولوج الداخلي» كما عهدناه في أعمال فرجينيا وولف وجيمس جويس وعلى حين يسعى المونولوج الداخلي ــ كما يقول سيدني بولت ــ إلى التركيز على الذات الإنسانية الواقعة تحت ضغوط اجتماعية هائلة يعجز عن التعبير عنها أسلوب التوصيف الاجتماعي socio - de-scriptive الذي ساد الرواية التقليدية، يركز أسلوب تداعي الذاكرة المجتمعية على العلاقة التي تربط بين الذات الإنسانية والبيئة الاجتماعية التي تعيش في ظلها.

هذا عن الوثائقية كإحدى ظواهر أثر التكنولوجيا الحديثة في الأدب، وقبل أن نتركها لغيرها من آثار التكنولوجيا الحديثة في الأدب نود أن نشير إلى الدعم الهائل الذي يمكن أن تقدمه تكنولوجيا المعلومات للأدباء الوثائقيين، وهو الدعم الذي لا يقتصر فقط على إمداد المؤلف بمادة وثائقية أكبر، بل يشمل – وهو الأهم – الإمكانات الهائلة التي تعينه على تصميم مونتاجه الوثائقي، حيث تتيح له نظم المعلومات وسائل عديدة لفرز قصاصاته وتبويبها وفقا لمعايير عدة، بل ويمكن أن تقدم له توليفات مقترحة لتنظيم قصاصاته وفقا لما يراه من علاقات كنقطة بداية متقدمة يشرع منها في رحلة إبداعه.

والآن ننتقل إلى الأثر الثاني للتكنولوجيا الحديثة في الأدب وهو رواج أدب الخيال العلمي الذي يستشرف تطبيقات العلم في المستقبل أو يعطي رؤية اجتماعية مغايرة للواقع، يركز الخيال العلمي ذو الصلة بالكمبيوتر والمعلومات على صراع الإنسان مع آلته وتحديها مهارته وإبداعه (١١٢ : ٣٠٠)، ويحاول أن يسقط الفاصل بين الإنسانية والآلية بتطعيم جسد الإنسان وعقله بمعززات إلكترونية تمنحه قدرات خرافية، وترسخ معظم هذه الأعمال نزعة تقديس الآلة بإبراز تفوقها على الإنسان ووقوعه في قبضتها في ظل عالم لا إنساني تحكمه المبادىء الميكانيكية، واقع تحت سطوة متخذي القرارات، فاشيستي عصر المعلومات المدعمين بنظم السيطرة الآلية، إن تكنولوجيا المعلومات تضع كتاب الخيال العلمي في مأزق حرج فإنجازاتها المبهرة قد قصرت المسافة بين المحتمل والمتخيل وأكاد أزعم أن رواية الخيال العلمي الجديد لعصر المعلومات لم تظهر بعد.

ليس من قبيل المصادفة أن يكون معظم كتاب الخيال العلمي من العلماء خاصة علماء الفلك والكيمياء والبيولوجي والطبيعة النظرية، وهو الأمر الذي يعد من الأسباب الرئيسية وراء غياب أدب عربي للخيال العلمي حيث نفتقد إلى هذه النوعية من العلماء ذوي الموهبة الأدبية أو الأدباء ذوي الخلفية العلمية اللازمة، وقد ازداد الموقف تأزما مع ما نشاهده حاليا من ضخامة المادة العلمية وتعقدها بصورة يصعب على غير المتخصصين الإلمام بها ولو جزئيا، وهو ما يمثل تحديا حقيقيا للمبدع الروائي العربي في عصر العلم الضخم والتكنولوجيا الفائقة، سبب آخر وراء عزوف أدبنا العربي عن اقتحام مجالات الخيال العلمي هو الشعور السائد بأن هذه التكنولوجيا ليست نابعة منا، وربما ستظل هكذا جسما غريبا يلفظه إبداعنا وثقافتنا.

والآن حان وقت طرح السؤال الذي علينا أن نتوقعه في سياق تبادل علاقة تكنولوجيا المعلومات بالأدب، وهو: كيف ينظر أهل الذكاء الاصطناعي إلى «فن الأدب»، أو ربما يلقى هوى منهم أن نقول «صنعة الأدب»؟ وربما استبعد القارىء على ضوء ما ذكرنا في بادىء حديثنا احتمال أن يقحم هؤلاء القوم أساليبهم الآلية في هذا الفن شديد التمرد، ولكن مهلا يا عزيزي القارىء، ألم نسمع عن أنهم قد اقتحموا مجال تأليف المقالات تستخلصها نظمهم الأتوماتية من قواعد المعارف

وبنـوك المعلـومات، والكتابـة الروائية في نظرهم مـا هي إلا نوع من توليـد النصوص text generation وهـو المجـال الذي جعلـوا منـه أحـد فـروع الذكـاء الاصطنـاعي المتخصصة. ورغم جرأتهم فهـم لا تنقصهم حكمة التزام الحذر الشديد عنـدما تطأ أقـدامهم الأراضي الملغمـة، لـذا فهم يـدخلـونها تحت شعـار ثنـائيـة «الإنتـاجيـة والابتكاريـة»، يفرقون بين إنتاج روايـة آلية على نمط شكل سابق للروايـة وابتكار أو ابتداع شكل جديد لها (١٠٠)، وهم قانعـون - على الأقل حاليا - بأن تكون حدود مغـامـراتهم في مجال الإنتـاج لا الابتكـار، ولكن لا يفـوتهم أن يـذكـرونـا بأن معظم الروايات الاستهـلاكية، بل ومنها تلك الأكثر رواجا، تنـدرج تحت فصيلة الإنتاج، لذا فلا يقلل من طموح الآلة في رأيهم أن تحذو حذوها.

ولا يتسع المجـال هنـا إلى مزيـد مـن التفصيل وسأكتفي هنـا بسـرد مختصـر أترك للقـارىء أن يستشف مغـزاه عن المكونـات الرئيسية لأحـد النظـم الآليـة لإنتاج القصص: صانع الحبكة Plot maker - صانع عالم الرواية world maker - محـاكي الأحـداث events simulator - ناظـم السرد narrator - مولـد النص text generator(٩٠).

وحسبي أن القـارىء يتفق معي في أن انتظـارنا سيطـول قبل أن نجـد بين أيدينـا إنتاجـا قصصيا لهذه النظم الآلية يمكن أن نأخـذه مأخذ الجد، ولنكتف حـاليا بأن نـردد مع أهل الذكـاء الاصطناعي شعـارهم: هدفنـا أن نجعل الآلة أكثـر إنتاجيـة والبشر أكثر ابتكارية وإبداعا.

إن الكمبيوتـر وإن وقف عـاجزا أمام الإبـداع الروائي، فهـو بلا شـك قادر على تقديـم دعم لصنعة النقـد الأدبي، خاصـة أن الاتجاه حاليـا نحو التركيـز على دراسة «أدبيـة» النصوص من داخلهـا، وهـو ما يتطلب تحليـلا دقيقـا لمتن هذه النصـوص لإجلاء شبكات العلاقات الكثيفة التي تربـط بين ألفاظها وجملها وفقراتها ومعانيها، وفي هـذا الصدد يمكن أن تسهم نظم المعلـومات إسهـاماً فعـالاً. إن نظريـة الأدب والـذكاء الاصطنـاعي يشتركان - دون علمهما في الغـالب - في العـديد من الأسئلـة المتعلقة بطبيعة المعنى والفهم، هذا ما خلص إليه جورجي كومب ومارك تيرنر اللذان

يعتقدان أن تناول الذكاء الاصطناعي إشكالية المعنى في حدود ضيقة للغاية حاليا سيجد فيما يعرفه منظرو الأدب عن المعنى منطلقا أساسيا في تطوير نظم الفهم الأتوماتي في المستقبل، وفي المقابل يمكن لمنظري الأدب أن يتعلموا من أهل الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة ما ليس قاصرا فقط على المعلومات الأساسية لدراسة المعنى بل ما يعينهم أيضا على وضع نظرية الأدب بصورة أدق بكثير في إطار دراسات النصوص بصفة عامة(٨١).

٨ : ٣ : ١٠ العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والشعر والموسيقى

من الوهلة الأولى تبدو شاسعة تلك المسافة التي تفصل بين الشعر والكمبيوتر، لكن الحقيقة غير ذلك، فاستخدام الكمبيوتر لتوليد الشعر بغرض التسلية بات نوعا محببا من فنون الآلة (١١٠ : ١٧٨)، فما علينا إلا أن نحدد لها موضوع القصيدة ونمدها بقائمة المفردات ونحدد لها ميزان الشعر الذي نريد أن نخرج القصيدة على نمطه، علاوة على عدة ضوابط لغوية وأسلوبية، ما إن نحدد لها ذلك حتى يقوم البرنامج داخلها باختيار ألفاظه بصورة عشوائية في إطار الموضوع المحدد ووفقا للميزان المطلوب وفي ظل القواعد المحددة، وثقتي أن القارىء يتفق معي، ومع كثيرين غيري، على استحالة أن يكون مثل هذا التبسيط نوعا من الشعر، وبالرغم من ذلك فهناك تجارب لكتابة الشعر بمعاونة الكمبيوتر .computer - assisted - poetry

هذا عن حلم أصحاب الغايات البعيدة، أما أصحاب النظرة الواقعية فينشغلون فيما يخص علاقة الشعر بتكنولوجيا المعلومات بما هو أقل طموحا وربما يكون أكثر نفعا، فيؤكدون استخدام الكمبيوتر في بناء المعاجم المفهرسة للشعراء القدامى والمحدثين، وقد جرى العرف في بناء هذه المعاجم بالأساليب اليدوية على أن تكتفي بالكلمات المفردة دون أزواجها أو سلاسلها وذلك نظرا للقيود التي تفرضها على الباحث هذه الأساليب المحدودة، على خلاف ذلك يمكن للمعاجم الشعرية الآلية أن تمدنا بقوائم عديدة تعكس تواتر الألفاظ وتواكبها co-occurenecs وإحصائيات عديدة عن الخصائص المعجمية والصرفية والنحوية لهذه الألفاظ وتراكيب الجمل،

إن هذه الفهـاس الشعريـة الآلية يمكن أن تكون مصـدرا غنيا لإثـراء المعجم العربي وإحياء المهجور من ألفاظه وتوسيع نطاق المعاني للألفاظ الواردة فيه .

والآن إلى الموسيقى أقـدم الفنـون وأرقـاهـا ، وربما أكثـرهـا صلـة بتكنـولـوجيـا المعلومات ، فالموسيقى تدين لتكنولوجيا المعلومات بانتشارها الواسع الذي جعل منها عنصرا أساسيا لثقافـة الخاصة والعامة سواء عن طريق الإذاعـة اللاسلكية أو انتشار الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية لسماع الموسيقى وتسجيلها ونسخها .

هذا عن علاقتها غير المباشرة بالتكنولـوجيا الإلكترونية ، أما عن علاقتها المباشرة بها فقد كانت شرارة البدء في المحاولات الأولى التـي قام بها الألمان خاصة منذ اختراع الصمام الإلكتروني لصناعـة آلات موسيقية إلكترونية يمكن لها إصـدار أصوات تماثل تلك التي تصـدرها الآلات التقليـدية ، وتحول هـذا الاتجاه تدريجيـا نحو استخـدام الوسائل الإلكترونية لتـوليد أصوات جديدة بهدف توسيع نطاق الأبجـدية الصوتية ، وتنويع «الباليتة» الأوركسترالية ، وإثراء النسيج الصوتي sound texture ، وذلك من خـلال الوسـائل الإلكترونيـة لتقطيع الشرائح الصوتيـة وتسريع إيقـاعها أو تبطيئـه وإعادة تركيبها ومـزجها ، لقد تم الحصول لأول مرة على أصوات نقيـة تماما خالية من الترددات التوافقيـة والنغمات الزائدة harmonics overtones التي عادة مـا تشوش الأصوات الصـادرة عن الآلات التقليديـة ، وأمكن أيضا استخـلاص الأصوات من الطبيعة كصـوت هديـر البحر وعـواء الريـاح وما شـابه ، ومـزج هذه الأصـوات مع أصـوات الآلات ، وهكـذا انفصلت عمليـة إنتـاج الموسيقى عن الآلـة ، وخـرج إلى الوجود ما أطلق عليـه الموسيقى المحسوسة concretè music أو مـوسيقى للشريط music - for - tape يقوم بتوليدهـا مولد الموسيقى الإلكترونية music synthesizer لتسجل على الشريط مباشرة دون الحاجة إلى آلات ولا عازفين .

لقد أصبحت الوسائل الإلكترونية من لوازم عملية التأليف الموسيقي حيث يلجأ إليها المؤلف لاختبار مدوناته واستعراض بدائل توزيعها على الآلات .

ولم تغفل التكنولـوجيا الإلكترونيـة عن المتذوق الموسيقي ، فهي تضيف كـل يوم جديـدا لتقريب درجـة الاستمتاع بـالموسيقى المسجلة إلى تلك التي يمنحهـا العزف

الحي لها في قاعات الموسيقى، ووصل الأمر إلى استخدام برامج الكمبيوتر للعزف على الآلات مباشرة ليصبح الكمبيوتر بمثابة عازفك الخاص يحرك بيده الخفية أصابع لوحة مفتاح البيانو أتوماتيا ليعزف لك المقطوعة الموسيقية التي قمت باختيارها.

٨: ٣: ١١ علاقة تكنولوجيا المعلومات بالإعلام والسينما

خرج الإعلام الجماهيري من رحم هندسة الإلكترونيات التي منحته عصاه السحرية، الإذاعة المسموعة والمرئية، وارتبط نموه ارتباطا عضويا مع ما يحدث على صعيد تكنولوجيا المعلومات خاصة على جبهتي الإلكترونيات الدقيقة والاتصالات، وإن كان الراديو والتليفزيون قد نجحا في تحويل إعلام الصفوة إلى إعلام الكتلة أو الجماهير فإن تكنولوجيا المعلومات تسعى حاليا لنقل الإعلام الجماهيري إلى مرحلة الإعلام المتخصص، وعلى حين كان الحديث في الماضي عن البث على نطاق واسع broodcast نسمع حاليا عن البث على النطاق الضيق narrowcast بهدف تصويب الشحنة الإعلامية لفئات بعينها، إن الإعلام يتجه من نظام يبث الرسالة نفسها لعامة مشاهديه إلى نظام يتيح للمشاهد أن ينتقي مواد إعلامه وتحديد مواعيد استقباله لها، أو اختيار موضوعات جريدته من ضمن قاعدة كبيرة من المواد الجاهزة للنشر وتحديد شكل إخراج هذه الجريدة personalized newspaper ولم يكن لذلك أن يحدث دون التقدم الهائل في مجال تكنولوجيا الاتصالات (انظر الفقرة ٣: ٣: ٤ من الفصل الثالث) حيث توافرت وسائل عملية لربط مراكز البث الإعلامي بفئات جماهيرية من خلال كابلات الاتصال المباشر أو من خلال شفرات خاصة.

هذا من حيث علاقة مراكز الإعلام بمشاهديها، أما علاقة المشاهد بمعدات استقبال المواد الإعلامية، فتتجه إلى الاندماج في نظام متكامل للترفيه المنزلي home entertainment system يجمع بين الراديو والتليفزيون والمسجلات بأنواعها وأجهزة العرض تعمل جميعها تحت سيطرة الكمبيوتر، ويمثل الفيديو التجاوبي interactive video ثورة حقيقية في عالم الترفيه والتثقيف والتعليم، حيث سيمكن المشاهد في منزله من ممارسة أنشطة أقرب ما تكون للأنشطة الحقيقية، فقريبا جدا سيقوم بزيارة المتاحف والتجول في المعارض وزيارة المواقع الأثرية وهو جالس أو راقد في موضعه.

أما الكتاب ففي سبيله هو الآخر للتحرر من أسر التنظيم الخطي linearity الذي يقرره مـؤلفه وتفرضـه استاتية المادة المطبـوعة وتكنيك تجليد الكتب، إن كتـاب الغد سيتم نشره على قرص ضوئي (CD - ROM) ، وهو ما أطلق عليه البعض مصطلح الكتـاب الدينـامي dynamic book، مما سيعطـي القـارىء حرية تامـة في اختيار مسـار رحلـة قراءتـــه، حيث يمكن أن ينتقل من عــرض النصـوص والمعــادلات إلى عـرض الأشكال والصـور إلى الصـور الحية وإلى نماذج المحـاكـاة، يتفاعل معهـا بصورة ممتزجة .

خلاصـة ، هناك تغييرات جـذرية سـوف تطرأ على العـلاقة بين وسـائل الإعلام وجماهيرها، وبين المؤلف وقارئه وناشره، والأهم من ذلك بين القارىء وكتابه وقد بات «مفتوحـا» بالمعنى الكامل لهذه الكلمـة، يحرث مادتـه طولاً وعرضـا، يمينا وشمالا، يمهرها بمـلاحظاته ويربط بين عنـاصرها المتناثرة وفقـا لمطالبه وتصوراتـه، لقد حان لـوسائل النشر والإعـلام الجماهيري أن ترد لهذه الجماهير حقهـا الديمـوقراطي الـذي سلب منها طوال عهـود التلقي السلبي سواء لضرورة تكنولوجية أو لضغـوط سياسية واقتصادية، وعفا الله عما سلف . . !! .

ومن جانب آخر، ونظـرا لأهميته الاستراتيجية وموقف الغـرب منه ومن الإسلام، فسيكون العالم العربي هدفا ثابتا للحملات الإعلامية الشرسة من قبل وكالات الإعلام الغربية التي تسيطـر عليها الولايات المتحدة وبـريطانيا وفرنسا، وستستخدم تـرسانة الأسلحة الإعلامية الحديثة لتوجيه الرأي العام في المجتمعات العربية وإضعاف جهاز المناعة الثقافية له بترويج نتاج الفكر الغربي وقيم الحضارة الغربية .

على الجانب الإيجابي يمكن للإعـلام، مدعما بتكنـولوجيا المعلـومات، أن يلعب دورا رئيسيا في تـوصيل الخدمـات التعليمية للمناطـق الريفيـة والبدويـة والإسهام في علاج أوجه قصور التعليم الرسمي. وستزيد أهمية الإعلام حتما في ملء أوقات الفراغ والتعليم المستمر والارتقـاء بالوعي الثقـافي للجماهير العريضة، علاوة على أن عـالمية الإعلام يمكن أن تمثل سـاحة لـلاحتكاك الحضاري ووسيلـة لتنمية وعي إنسـان هذا العصر، عسى أن يرى خـلالها الشمال المتقدم ما يعانيه الجنـوب المتخلف ويطل منها سكان الجنوب على الجوانب المشرقة لمجتمعات الشمال ذات المغزى بالنسبة لهم .

والآن إلى صناعة السينما حيث انتشر الكمبيوتر من أدق مهامها الفنية إلى عملية الإنتاج السينمائي إلى تجهيز دور العرض، ودور الكمبيوتر في صنعة المؤثرات الخاصة special effects معروف للجميع خاصة في أفلام الخيال العلمي حيث يسهم الكمبيوتر في خلق العوالم اللا واقعية بتضاريسها وفضائها وموجوداتها، وقد شاع أخيرا استخدام الكمبيوتر في إحلال الأشكال المجسمة مقام النماذج الفعلية لمركبات الفضاء وكائنات هذه العوالم.

ويستخدم الكمبيوتر أيضا في ترميم الأفلام القديمة، وذاع خبر استخدامه في تلوين الأفلام الأبيض والأسود، ولكن أكثر ما سمعناه إثارة بلا شك هو محاولة إشراك الممثلين الذين رحلوا عنا في أفلام جديدة، ويتم ذلك من خلال استرجاع أشكالهم وأنماط حركاتهم وأصواتهم من أفلامهم القديمة، من هذه البيانات تقوم برامج تحريك الأشكال animator بتوليد شكل هؤلاء الممثلين الموتى في أي وضع ومن أي منظور، وكذلك بعث الحركة في أوصالهم، ويمكن إخراج الكلام على ألسنتهم بطرق آلية، إن أرشيف الصور والأفلام القديمة تحول إلى أرشيف حي، وهاهو الكمبيوتر يحاول أن يعبر الفاصل بين استاتية الشكل وديناميته.

في حدود علمي، يقتصر استخدام الكمبيوتر في المسرح حاليا على التحكم في نظام الإضاءة وسرعة تغيير المناظر وحركة الديكورات.

٨ : ٤ بعض خصوصيات الثقافة العربية: من منظور معلوماتي

٨ : ٤ : ١ مجموعة من القضايا الثقافية الشائكة

كثير مما سبق ذو صلة قوية بالثقافة العربية بصورة أو بأخرى، ولكن هذا لا يعفينا من إضافة اللمسة الخاصة لثقافتنا فيما يخص علاقتها بتكنولوجيا المعلومات، وقبل أن نبحر في خضم هذه العلاقة دعنا نناقش بعض خصوصيات هذه الثقافة من منظور معلوماتي.

لا يستطيع أحد أن ينكر على الحضارة العربية عراقتها ومكانتها حتى أشد خصومها تعنتا. لقد قامت هذه الحضارة على قيم سامية طالما تطلعت الإنسانية لها،

قـوامهـا الحق والعدل والمسـاواة والتـآخي مع الأهل ومع الغير، وهي الحضـارة التي اشترطت في حكامها، بجانب ضبط النفس والحزم والعزم، ذكاء حادا وذاكرة لا تزل وبـلاغـة لا تسف وذهنـا ينشـد الـدرس بـلا كلل، ونـزعـة أصيلـة لفعل الخير (٧١ : ٣٣). ويؤكد تراثها نزوعها نحو الواقعيـة والعقلانية، وعراقة الحضارة العربية - كما فسر البعض - هو سر مقـاومتها لمحاولات الاستيعاب والاستـلاب التي توالت عليهـا سـواء بالاحتـلال المباشر أو غير المبـاشر من خلال السيطـرة على الاقتصـاد واختراق المؤسسـات، أو من خـلال مـا استجـد من أسلحـة الغـزو الثقـافي التي استخدمت بضراوة ضد شعوب الأمة العربية مشرقها ومغربها.

ولا يناهز عظمـة هذه الحضارة إلا قدرة أصحـابها في إهدارها وتجميدهـا وتفريغ شحنتهـا الوجـدانية الـلازمـة، فبدلا من انـدفاعنـا بنجـو المستقبل نحمل في جوفنـا ماضينا، يـريد لنا البعض أن نتقهقر إلى هـذا الماضي لنطابق حاضرنا عليـه بحثا عن مهرب أو ذريعة إزاء ما ينطوي عليـه هذا الحاضر من تحديات وتهديدات، وبدلا من أن نؤمن بعـالمية الحضـارة الإنسانيـة كي تثري حضـارتنا وتثرى بها، وأن نقر بمنطق التاريخ ووحـدة المعرفـة، يسعى البعض ليضعنا في مـواجهة مع العالم لتتسـع بذلك خطوط المواجهة وكأنهم نسـوا أن لدينا ما يكفينا من مصادمـات عسكرية واجتماعية وفكـريـة، ولا يختلف عن هـؤلاء غـلاة معارضيهـم الذين يفسرون عـالميـة الحضـارة الإنسانية بذوباننا الكامل في نمطها السـائد شبه المفروض، كل ما نقدر عليه هو نوع من التوفيق إن نجحنا فيه فالخير والبركة وإن فشل مسعانا فليس أمامنا إلا أن نجنب ما لا يتفق معهـا من تراثنا وأهدافنـا نناصبه العـداء أو نقيم الحصار حوله بـالقطيعة المعرفيـة، وأكاد أزعم أنه مـا من علة أو أزمة ثقـافية إلا ولنا منهـا نصيب، من الأمية بأنواعها إلى ضعف النتاج الفكري ومن الانفصام الثقافي إلى الازدواجية اللغوية..

وفي خضم مشاكلنا الراهنة، ونحن في أمـس الحاجة لهدي من ثقافتنا، لا نتورع عن وضع الثقافة في ذيل قـائمة أولوياتنا بـاعتبارها أقل أهمية من العـوامل السياسية والاقتصادية والأمنيـة، وطغيان السياسة على السـاحـة الثقافية العربيـة كان لا بد أن ينجم عنـه نشوءعـلاقة شـاذة بين السلطة والمثقف، فتـارة تطالب أجهـزة السياسـة المثقف بضبط النفس ليكون قدوة السلـوك المنضبط للتعبير عن النقمة، وتارة أخرى تطالبه بإشعال جذوة التناحر الفكري تحت ضغط الحاجة إليه.

ومازال كثير من مثقفينا يركزون على الثقافة بمفهومها النخبوي لا الشعبي، وغاب عن بعضهم التناقض بين حماستهم للديموقراطية السياسية والعدل الاجتماعي وعدم «دمقرطة» الثقافة، وكم هي متواضعة تلك الجهود المبذولة لنقل الجدل من الصالونات إلى الساحات، وتعف جامعاتنا عن اقتحام المعارك الحقيقية، تنظر بعيون باردة إلى القضايا التي يشغي بها الواقع الملتهب خارجها.

إن مصانع الفكر لدينا متوقفة عن إنتاجه وما ينتج منه لا يلبي حاجاتنا الملحة، وجماهيرنا ومؤسساتنا لا تظهر طلبا حقيقيا للمتاح منه، ومخزوننا الفكري مهدد، واستيرادنا لفكر الآخرين على أشده، ويا ليتنا نستوعبه ونتمثله ونطوعه لا نكتفي فقط بترديد رنينه والتزين بأوشحته، وعندما يقعدنا عجز معرفتنا وخبراتنا عن استيعاب هذا الفكر الوافد أو إقامة حوار متكافىء معه تتطاول ألسنتنا عليه خطأ وخطلا وإلا فالقطيعة الكاملة.

إن نظرنا لهذا المشهد القاتم من منظور تكنولوجيا المعلومات بدا لنا أكثر قتامة وتأزما، فما أشدها تلك الهوة التي تفصل بين واقعنا الثقافي ومطالب تهيئة مجتمعاتنا العربية لعصر المعلومات، وما أكثر تلك القضايا الثقافية التي علينا التصدي لها، لقد انتقيت من هذه القضايا فيما يلي تلك ذات الصلة الوثيقة بالمعلومات وراعيت في ذلك أن تأتي - بقدر الإمكان - متوازية مع تلك التي ناقشناها في علاقة تكنولوجيا المعلومات بالثقافة بصفة عامة. تشمل قائمة القضايا:

- ضرورة استعادة الثقة
- العدة المعرفية للفكر العربي ومطالب التحديث
- أزمة اللغة العربية.
- بين محورية النص في الثقافة العربية وإهدارنا النصوص.
- قيمنا إزاء التكنولوجيا.
- الغزو الثقافي.

٨ : ٤ : ٢ ضرورة استعادة الثقة : الدافع المعلوماتي

إزاء هذا الحجم من المشاكل الذي نواجهه ومناخ اليأس المخيم على الساحة

العربية، يصبح السؤال الأساسي هنا: كيف لنا أن نعيد جذوة الحماسة التي كادت تخبو إلى الأبد في وجدان الإنسان العربي - محور عملية التنمية بلا منازع؟.

يفرض منطق الأمور أن يكون هدفنا العاجل، أو العاجل العاجل فمعظم أمورنا باتت عاجلة، هو بلورة رؤية عربية مستقلة لمشروع حضاري متكامل، وإعادة الحيوية لمؤسساتنا العلمية والثقافية، وتوجيه القيادات السياسية والتشريعية والتنفيذية والدينية نحو القضايا المحورية للتنمية المعلوماتية للوطن العربي، ولفت النظر بشدة إلى مدى خطورة التقاعس في هذه الفترة الحرجة.

ولكن كيف يتسنى لنا ذلك وفقدان الثقة لم يصب وجدان المواطن العربي وحده بل استشرى الداء الخبيث إلى الساسة والمخططين والمنفذين، بل والأدهى من ذلك كله إلى معظم القيادات الثقافية في الوطن العربي التي نلوذ بها لانتشالنا من حضيض واقعنا الراهن، لقد اعترى هذه القيادات تيار اليأس وفارقتها روح التحدي وهي ترى جياد رهانها تخر صريعة الواحد تلو الأخر، والقيادات الشابة لم تظهر بعد أو لم يسمح لها مناخنا السياسي والثقافي بالظهور، فمازلنا، ونحن في عصر المعلومات، عصر الأجيال الشابة والخبرات المتجددة، نتمسك بأن الحكمة من احتكار الشيوخ.

لهذا فإن القيادات الثقافية العربية لا يمكن لها أن تحقق دورها المنوط بها دون أن تستعيد ثقتها بنفسها أولا، وافتراضي هنا - وأملي في نفس الوقت - أن نسعى لذلك انطلاقا من الفهم الموضوعي للأهمية البالغة لدور الثقافة في مجتمع المعلومات حيث ضاقت الحلقة بين السياسة والعلم والأخلاق، وتقاربت مناهج الإنسانيات مع العلوم الطبيعية، وطغت على الاقتصاد صناعة المعلومات، المعرفة الثقافية من أهم مواردها الاقتصادية، والخدمات الثقافية هي أهم منتجاتها، في الوقت نفسه الذي ترتفع فيه صيحات المصلحين الاجتماعيين في أركان العالم تنادي بثورات تعليمية وإعلامية وقيمية وتحذر من إمبريالية ثقافية وهوة حضارية واحتكار المعلومات والمعرفة، وخير دليل على الأهمية الاقتصادية للمنتجات الفكرية والخدمات الثقافية هو ما أولته لها اتفاقية التجارة الدولية (الجات) من اهتمام بالغ، وردود الفعل العنيفة

من قبل المؤسسات الثقافية والسياسة في أوروبا ضد محاولات الولايات المتحدة للهيمنة على صناعة الثقافة عالميا. إذا كانت هذه هي حال العالم المتقدم فيما يخص شأن الثقافة في عصر المعلومات فما بال شأنها بالنسبة للعالم النامي حيث جميع مسارات التنمية تمر من بوغاز الثقافة.

والثقة لن تأتي من فراغ، وعلى القائد الثقافي أن يعي بشدة الجوانب المختلفة لتكنولوجيا المعلومات وما تثيره من قضايا اجتماعية وفكرية، وقد كان هذا - كما أوضحت في تقديم الكتاب - أحد الأهداف الرئيسية من ورائه. وعلى المثقف أيضا أن يكسر حاجز الرهبة الفنية الذي يعاني منه الكثيرون إزاء التكنولوجيا الحديثة، دفعني لذكر ذلك ما ألحظه من أن حديث معظم المثقفين عن تكنولوجيا المعلومات مكرر، طابعه الانبهار، يخلو من مضمون حقيقي، ويحجم عن التحديد ويعجز بالتالي عن التأثير في سلوك المجتمع العربي إزاءها. وأكرر هنا ما سبق أن اقترحته من أن تناول إشكالية التنمية من منظور معلوماتي سيعمل على تجديد الرؤية و إظهار أوجه النقص بصورة أكثر حدة و إبراز قضايا جديدة يصعب على أصحاب الفكر التقليدي المناهض للتقدم التصدي لها.

علاوة على ما سبق، وأسوة بما حدث في مجتمعات سبقتنا في هذا المجال، سيتعاظم في عصر المعلومات دور المنظمات غير الرسمية كالجمعيات العلمية والنوادي الثقافية والمنتديات الفكرية، مما يتيح للقيادات الثقافية، والشابة على وجه الخصوص، منابر للرأي بديلا عن المنابر الرسمية التي تحتكرها السلطة عادة.

إن نفاذ نظم المعلومات في كيان المجتمعات العربية سيظهر التناقضات الاجتماعية الحادة، لتزداد حدة التوترات الاجتماعية مما يتوقع معه لجوء السلطة إلى قادة الرأي من المثقفين لمعاونتها على السيطرة على ردود الفعل المحتملة من قبل جماهيرها المتذمرة. وقد قال من قال إن الحاجة إلى المهندس لا تظهر إلا في وقت الحروب، وأضيف هنا: أما الحاجة إلى القائد الثقافي، مهندس الوعي، فتظهر أكثر ما تظهر في فترات التغيرات الاجتماعية الحادة، وهل هناك ما هو أكثر تغيرا وتوترا من الواقع الذي نعيشه الآن؟! والأمل معقود أن يقتنص المثقف العربي هذا الفرصة ليمارس

عبقريته لتحويل هذه الأهداف العملية قصيرة المدى إلى أهداف أسمى لخدمة المواطن العربي على المدى البعيد، إن رواد الثقافة لا بد أن يتصدوا لمحاولات تهميش دورها التي تمرست عليها السلطة.

كانت تلك بعض العوامل النابعة من داخلنا التي تؤكد الأهمية المتزايدة للثقافة في عصر المعلومات، نضيف إليها هنا عاملا مهما من خارجنا، وهو ذلك المرتبط بهيمنة صناعة الثقافة الأمريكية عالميا، لقد أصبحت هذه الظاهرة خطرا يهدد الجميع، الكبير والصغير، الغني والفقير، يهدد فرنسا منارة الثقافة العالمية، ويهدد اليابان القوة التكنولوجية العظمى، وتخشاه مصر والهند والبرازيل شأنها في ذلك شأن روسيا والسويد وأسبانيا، وهناك شعور عام عالمي بضرورة التصدي لها والدفاع عن الهوية الحضارية وزيادة المناعة الثقافية، بقول آخر ضرورة أن يتحول الغزو الثقافي إلى حوار حضارات يثري الإنسانية وينشد الإخاء من خلال التنوع وتبادل القيم وإذكاء روح المشاركة بدلا من تهجين الثقافات وصراع القيم وإشاعة روح الفرقة، ما أود أن أعبر عنه هنا أننا لسنا وحدنا أمام هذه الهجمة الثقافية الشرسة، ولست متفائلا بتحالف ثقافي مع الغرب الأوروبي ضد الغرب الأمريكي، ولكن حتما يمكن لنا الاستفادة، أو الاهتداء على الأقل، بما سيفعلونه لدرء الخطر الوافد لهم عبر الأطلنطي أو الباسيفيكي، وكيف سيحصنون قلاعهم الفكرية ونظم تعليمهم وإعلامهم ويصونون تراثهم وقيمهم ضد مغول عصر المعلومات.

والآن ما دور الإدارة الثقافية العربية في هذه المهمة؟ أهم المهام الموكلة إليها - في رأيي - هي المطالبة بوضع سياسة عربية للمعلومات والتنسيق مع مؤسسات التعليم والإعلام لوضع الخطط الدفاعية ضد الغزو الثقافي من الداخل والخارج، وعليها يقع قسط كبير من مسؤولية إعادة الهيبة للمبدع الفكري والفني وإبراز دور القائد الثقافي وصيانة الأثر الثقافي، إن رعاية نصوصنا وجوامعنا وكنائسنا ومتاحفنا ومدننا وقرانا وتجميل ميادينا وشوارعنا هو عمل في صميم جهد استعادة الثقة، وعلى الإدارة الثقافية أيضا يقع عبء إقامة قنوات التواصل لحوار جاد ومستمر بين رجال الدين ورجال الفكر وعلماء الاجتماع وعلم النفس وعلماء المعلومات وخبراء التنمية، ولا يمكن أن نغفل هنا دور هذه الإدارة في إقناع القيادات السياسية بأولوية الجهد

الثقافي في عملية التنمية الإجتماعية بصفة عامة والتنمية المعلوماتية بصفة خاصة، ولن نكرر هنا ما أسهب فيه غيرنا في الفرق الحاد بين ثقافة الصالونات وثقافة عاملة منجزة، بين أن نعرض الكتاب وأن نوفره ونستقرىء من يقرؤه، وبين المقايضة الثقافية مع الفكر المتخلف ومواجهة هذا الفكر في صميم أسسه وقلب معاقله لا تطويق ضحاياه.

لقد اسهمت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بجهد طيب في وضع خطة شاملة للثقافة العربية أعطت للكمبيوتر والمعلومات ما يستحقانه من اهتمام، إلا أن هذا الجهد يحتاج إلى استكمال وتحديث خاصة في ضوء المتغيرات الحادة التي طرأت على عالمنا العربي والعالم بأسره منذ ظهور هذه الخطة عام ١٩٨٣.

يكفي ما قلنا عن ضرورة استعادة الثقة بفعل الدافع المعلوماتي، ولنستعرض فيما يلي بعض الوسائل التي يمكن أن توفرها تكنولوجيا المعلومات لخدمة الجهد الثقافي في هذا الصدد.

(أ) لكي يدرك المثقف العربي المغزى الحضاري لتكنولوجيا المعلومات بعمق لابد أن يكون هو نفسه مستخدما لهذه التكنولوجيا ومستهلكا حقيقيا لمنتجاتها وخدماتها، وتختلف تكنولوجيا المعلومات عن سوابقها في أمر أساسي ومهم، ألا وهو إمكان تعامل المثقف والمبدع معها بصورة مباشرة دون وسيط، إن هذه العلاقة المباشرة ستضفي على الخطاب الثقافي في مجال التنمية المعلوماتية واقعية وعمقا. ويجب التنويه هنا ببعض النماذج الرائدة من قادة الفكر والرأي في استخدام تكنولوجيا المعلومات: محمد حسنين هيكل ومحمد سيد أحمد، والطاهر وطار.

(ب) لا بد من توفير نظم آلية عربية وثنائية اللغة لزيادة إنتاجية المبدع العربي وتعرف باسم نظم دعم المؤلف **author support systems** حيث تسهل عليه هذه النظم عملية الرجوع إلى القواميس والمعاجم والمكانز (المعاجم الموضوعية) ودوائر المعارف، وما شابه.

(جـ) أن تقدم شبكات ومراكز خدمات المعلومات، كتلك التابعة لمدينة الملك عبدالعزيز للبحوث بالرياض وأكاديمية البحث العلمي بالقاهرة ومؤسسة

الملك سعود بالرباط، خدمات معلومات متخصصة للقيادات الثقافية كل حسب اهتماماته وهو ما يعرف في نظم المعلومات بخدمة البث الانتقائي
SDI: Selective Dissimination of Information

(د) إصدار إحصائيات وإجراء استطلاعات للرأي للتوصيف الكمي للمشاكل الثقافية التي تواجه العالم العربي كتلك المتعلقة بالأمية وتوظيف المرأة، وإصدارات الكتب والمجلات ومعدلات قراءتها، وأورد هنا ما ذكره السيد يسين في نقص المعلومات حول المفهوم العربي عن الشخصية العربية: «إن المحاولات التأملية وكذلك البحوث الميدانية في هذا الموضوع لم تستطع أن تضع يدها على الملامح والقسمات الحقيقية للشخصية العربية، في هذه المرحلة الحاسمة التي يمر بها المجتمع العربي»(٦١ : ١٤٧).

(هـ) إقامة قاعدة بيانات للطاقات البشرية في مجال الثقافة على مستوى الوطن العربي، وكذلك لحصر المؤتمرات والندوات والبحوث التي تناولت الجوانب المختلفة للثقافة العربية.

٨ : ٤ : ٣ العدة المعرفية للفكر العربي ومطالب التحديث

من الصعوبة بمكان طرح رؤية طوبوغرافية للفكر العربي، سواء كان هذا الطرح طرحا تزامنيا (سينكرونيا) أو طرحا تعاقبيا (دايكرونيا)، من عوائق تحقيق ذلك غياب خرائط ثقافية وعلمية تبرز محاور اهتماماتنا الفكرية ومواضع الثقل في عطائنا العلمي والثقافي. وقد تناول بنية العقل العربي وأزمته بالنقد والتحليل بعض الكتاب العرب البارزين الممثلين لمدارس فكرية مختلفة من أمثال محمد عابد الجابري، وحسن حنفي وأدونيس وسامي خشبة في العديد من مقالاته بالصفحة الثقافية بالأهرام، ما نسعى إليه هنا هو عرض وجهة نظر لمعوقات تنمية العدة المعرفية للفكر العربي ومطالب تحديثها وذلك من منظور معلوماتي - بل لنقل من منظور إخصائي للمعلومات ليس إلا.

من هذا المنطلق رأيت أن يكون مدخلي هنا هو مفهوم الثنائية binary الذي يعد إحدى ركائز تكنولوجيا المعلومات (انظر الفقرة ٢ : ٨ من الفصل الثاني)، وفي رأيي أن أحد المعوقات الأساسية لتنمية الفكر العربي هو في تشبث هذا الفكر بالثنائية،

ويطرح الفكر الثنائي نفسه على معظم مجالات المعرفة الإنسانية من العقيدة إلى التكنولوجيا، ومن الطبيعة إلى علوم اللغة، ومن البيولوجي إلى السيكولوجي، ومن الأدب إلى المنطق والرياضيات، واكتفي هنا بسرد قائمة لهذه الثنائيات وذلك على سبيل المثال لا الحصر : العقلانية واللا عقلانية، المادة والروح، الفكر والوجود، الوجود والعدم، الذات والموضوع، الوعي واللا وعي، الزمان والمكان، المادة والطاقة، الرمز والمدلول، الحرفي والاستعاري، ولم يكفنا ما نقلناه عن الآخرين فأضفنا عليه من عندنا الكثير مثل: النقل والعقل، دين الفطرة ودين العقل، الإسمية والفعلية، الاعتدال والتطرف، القطرية والقومية.

إن هذه التناقضات الثنائية تكبل الفكر العربي وتستقطب رؤيته للمشاكل وتصوره عن حلولها، وتخلخله بين طرفيها المتناقضين تعميه عن مناطق ألوان الرماد بين أبيضها وأسودها، ويفسر ذلك تركيز الفكر العربي على العناصر وترخصه في العلاقات التي تربط بين هذه العناصر، وأصبح عقلنا غير مستوعب للنهج المنظومي system approach - أحد المفاهيم الأساسية في دنيا المعلومات - في تناوله الظواهر وما يربط بينها. إن جوهر المشكلة هنا أننا خلطنا بين هذه الثنائيات كوسيلة ضرورية للتعبير عن الفكر وأن تصبح هي ذاتها ناتج هذا الفكر، فتشابهت علينا وكأنها هي الفكر ذاته، لقد أصبح فكرنا عاجزا عن تناول القضايا الخلافية وعن ملاحقة وشائج الصلة بين ما يبدو متناقضا أو متباعدا في ظاهره، فوقف حائرا أمام علاقة الدين بالعلم وعلاقة حاضرنا بماضينا وعلاقة الحاكم برعيته وعلاقة النص بالسلطة وعلاقتنا مع ذاتنا ومع الآخرين، وأقمنا حوائط الإسمنت بين مدارس الفكر وعلومه ومناهجه، وتاهت منا العلاقات التي تربط بين لغتنا وتعليمنا وبين تعليمنا وإعلامنا، وبين نحونا وصرفنا، ولفظنا ونظمنا وبين نحونا وبلاغتنا رغم ما للعلاقة بينها من أهمية بالغة في قلب منظومة اللغة العربية شديدة التماسك (انظر الفقرة٩ : ٢ من الفصل التاسع)، وزرعنا في وجدان صغارنا حواجز فاصلة بين الجملة الفعلية والجملة الاسمية (جاء محمد ومحمد جاء) رغم التقارب الشديد بينهما في المعنى.

ربما يعود تغلغل هذا الطابع الثنائي إلى وقوف الفكر العربي عند حدود المنطق الثنائي القاطع، يهاب اقتحام عوامل المنطق ذات الرتبة الأعلى high order logic

كالمنطق الطوري modal والمنطق المتميع fuzzy logic والمنطق القصدي intentional ، وسيؤدي ذلك، إن استمر، إلى تخلفنا عن اتجاهات الدرس الحديث في مجالات علمية عديدة خاصة في مجال التنظير اللغوي.

ومازلنا نرهب العنصر السالب من هذه الثنائيات، بصورة كبلت فكرنا للانطلاق من السلب، وهو ما أكده كثيرون كاتجاه أساسي في العلم والفكر الحديث، فمازال الكثير منا يشكك في إمكان الوصول إلى درجة من اليقين من خلال الشك والتعلم من خلال الخطأ واكتشاف بنية النص بتفكيكه، والتحقق من مدى صحة النظريات من خلال أسلوب التفنيد والتدحيض، وتفسير الظواهر المعقدة المتشعبة بتفاعل عدد محدود من المبادىء البسيطة.

لقد غاب عنا حقيقة أن الفكر الغربي لم يكن له أن يصل إلى ما وصل إليه من ارتقاء إلا بعد تخلصه من قبضة هذه الثنائيات التي ورث معظمها عن الفكر اليوناني عموما والفكر الأرسطي بوجه خاص. لقد مضى الفكر الغربي الحديث بلا هوادة يسقط الحواجز الفاصلة التي قامت عليها هذه الثنائيات، من أمثلة ذلك نجاح نظرية الجاذبية لنيوتن في إسقاط الحاجز الفاصل بين حركة الأجسام الأرضية والأجرام السماوية، وجاء أينشتين من بعده ليوحد بين المادة والطاقة وبين الزمان والمكان، وها هي فيزياء الكم تقيم الصلة بين القطع الرياضي والاحتمال الإحصائي، وتسقط الداروينية الحاجز البيولوجي بين الإنسان والحيوان ويؤكد فرويد الرابطة القوية بين الوعي واللا وعي، و«تكاد ثنائية الرمز والمدلول تفقد مصداقيتها على يد ما بعد البنيويين لتجر وراءها تلك للذات والموضوع» (١٣٢)، وجاءت اللسانيات الحديثة لتؤسس للعلاقة بين التراكيب النحوية والفونولوجية والمنطقية للجملة، وتجعل من الحرفي والمجازي نقاطا يربط بينها مسار متصل continuum تتدرج فيه معاني الألفاظ من الدلالة الحرفية المباشرة إلى الدلالة الاستعارية غير المباشرة، وهو ما كادت أن تصبح معه لغة الحياة اليومية ولغة الشعر طرفين لمسار متصل آخر ينتقل خلاله الاستخدام اللغوي من النفعية المحضة إلى أقصى الشاعرية.

إن طرحناهذه الثنائيات واعتبارها مجرد أدوات معرفية سيدفع بنا إلى تناول قضايانا

من نقطة أعمق ومن منطلق مختلف سعيا إلى ماهو أكثر جوهرية، إن كان هناك ثمة جوهر كما يشكك مفكرو ما بعد الحداثة.

عاهة فكرية أخرى ربما لا يجوز فصلها عن سابقتها هي عدم رسوخ مفهوم لا نهائية الفكر بصفته - أي الفكر - صدى للظواهر المادية والعقلية والاجتماعية وجميعها تظهر ميلا شديدا ومتأصلا نحو اللا نهائية، فقد برهنت الطبيعة النووية وعلوم الفلك على لا نهائيـة المادة في اتجاهي التصغير أو التكبير (٨٨ : ٤٥) وأثبت كورت جودل، كما أشرنا في فصول سابقة للنص نفسه، لا نهائية الإشكال الرياضي والاكتشاف الرياضي بالتالي، واللغة في تعريف نعوم تشومسكي هي الاستخدام اللا محدود لوسائل محدودة، ويأتي علم الخطاب الحديث ليؤكد لا نهائية القراءات الممكنة للنص لنفسه، ويميل العلم حاليا نحو التعدد والتشعب diversity على خلاف ما سعى إليه في الماضي لاكتشاف القوانين الكلية، وقد أوضح لنا فلاسفة العلم أنه يدور في حلقة لا نهائية ينمو فيها باطراد من خلال جهد حثيث لصانعي العلم غايته تقويض ما سعوا من قبل لإثباته.

وفي سياق كسياقنا لا يضيرنا أن نأخذ عبرتنا من الآلة، وأحيل القارىء هنا إلى الفقرة ٤ : ٣ : ٤ من الفصل الرابع والتي أوضحنا فيها اقتناع الجميع، بضرورة تخلص الآلة - لكي تكتسب خاصية الذكاء الاصطناعي - من معالجة المعلومات بصورة ثنائية قاطعة وارتقائها إلى التعامل مع المحتمل والمتميع، وانتقالها من استخدام الخوارزميات التي تتلقى دخلا محددا وتعطي خرجا محددا إلى حدسيات المعالجة heuristics التي لا تشترط ضرورة الصحة المطلقة أو الاكتمال التام لما يغذى لها من معلومات، ولا تطمح لحلول مثالية بل تسعى للممكن والأحسن والأفضل، إن كان هذا هو مطلبنا من الآلة وذكائها الاصطناعي، فما بالنا نحن وذكاؤنا الذي وهب لها هذا النوع من الذكاء.

إننا لا نستطيع مواجهة الواقع بديناميات الهادرة وظواهره المعقدة وتحدياته القاسية بهذا النزر القليل من عدتنا المعرفية وتلك الأسس البالية، وعلينا أن نقر بحاجتنا إلى مراجعة شاملة لرصيدنا المعرفي وتحديثه بشكل هادف ومخطط. إن العدة المعرفية

ليست هي مادة المعرفة فقط بل هي أيضا مناهج اكتسابها ونقدها، وأساليب توليدها وتطويعها، وتطبيقها على الواقع وتحليل نتائج هذا التطبيق، فعلى سبيل المثال ليست العدة المعرفية فيما يخص اللغة العربية مقصورة على مادة قواعدها وتاريخها بل تشمل أيضا مناهج البحث اللغوي من طرق إحصائية ورياضية ومنطقية ونفسية وما شابه، وتطبيق هذه المعرفة على قضايا اللغة العربية، وتحليل تلك النتائج لتصب في المسار العام للنظرية اللغوية الحديثة، هذه هي الدورة الكاملة لاكتساب المعرفة وتطبيقها وتوليدها وتعميمها، مشكلتنا أننا نكتفي من هذه الدورة في أغلب الأحيان بمهمة اكتساب المعرفة ونحجم عن باقي المهام الأخرى لنبدد بذلك ما اكتسبناه ونحرم أنفسنا وغيرنا أيضا من إسهامنا في إثراء الفكر الإنساني، ولا غرابة إذن أن يشغي خطابنا الثقافي والفكري والعلمي بالحديث عن أحدث النظريات العلمية والمدارس الفكرية في الوقت نفسه الذي تشح فيه تجارب تطبيقها على واقعنا، وتحول كثير من علمائنا إلى رواة عن العلم أو مترجمين لمآثره.

وهنا نطرح سؤالا أساسيا، هل مازلنا في حاجة إلى أصحاب الفكر الموسوعي، أو أن زمن هؤلاء الرواد قد ولى إلى غير رجعة بعد أن تضخمت المادة المعرفية بصورة تفوق قدرة الذاكرة البشرية مهما وسعت، وتعددت المناهج وتعقدت وتخصصت بصورة يعجز أي عقل عن الإلمام بها بصورة شاملة؟ إن نظم المعلومات العلمية والتكنولوجية أصبحت هي البديل، وأصبحت مهمة طالب العلم ومطبقه ومنتجه ليست في حمل مادته بل في قدرته على الوصول إلى ضالته من المعلومات والمعارف التي يحتاج إليها من خلال الوسائل المتاحة الآلية وغير الآلية، ولا يعني ذلك أن يكون بلا خلفية كافية وأن تصبح ذاكرته خواء، بل المقصود هنا أنه يجب على العالم والمفكر أن يستغل مورد ذاكرته بصورة اقتصادية فعالة بأن يختزن بها العلم والفكر مقطرا في هيئة منهج وبنى ونماذج إرشادية وعلاقات وتوجهات ومبادىء وحقائق أساسية، وحدود واضحة تفصل بين مجالات تخصصه والمجالات ذات الصلة بها، لقد أصبحت من مهام المفكر في عصر انفجار المعلومات كيف ينظم ذاكرته بالقدر الذي عليه أن يشحذ فيه مهاراته العقلية، وللإجابة عن سؤالنا الذي طرحناه في بداية هذه الفقرة أقول إنه وبالرغم من الخدمات التي يمكن أن تقدمها نظم المعلومات لجمهور العلماء

والمفكرين فإنها لن تغني - في رأيي - عن الوسيط المعرفي الذي يستطيع أن ينوب عنا في قراءة الأصول وترشيحها وتقطيرها. فليس باستطاعة الكثيرين أن يقرؤوها جميعا. هناك شرط أساسي لا بد أن يتوافر في هذا الوسيط المعرفي وهو أن يكون مفكرا أصيلا قادرا على استخلاص المحاور الرئيسية والأفكار المحورية لما يقوم بعرضه ويعزل - بقدر استطاعته - أراءه وقيمه إلا بغرض التذييل والتوضيح والتصحيح، وأن يتناول القضايا الخلافية بأسلوب متوازن ودقيق، ومن أمثلة العظماء الذين قاموا بدور الوسيط المعرفي براتراند راسل في كتابه عن تطور الفلسفة الغربية وويل ديورانت في سلسلة كتبه الشهيرة عن قصة الحضارة وأحمد زكي في أنابيب وأباريق. وأريد أن أوضح هنا الفرق بين الناقل والوسيط، فالناقل مبسط أو مترجم وهو في أفضل حالاته وسيط معلوماتي لا معرفي، وشتان الفرق بينهما، أما الوسيط المعرفي فمحلل ومرشح ومستخلص، وفي حين يجوز للناقل أن ينتقي ويجنب، يستوجب على الوسيط الشمول والإيجاز والنفاذ إلى الجوهر. يجرنا هذا إلى ما يتردد هذه الأيام حول أسلمة المعرفة، وهو المفهوم الذي يصعب قبوله إلا إذا قصد به توطين العلم في أرض الإسلام أو من منظور تأثير العقيدة وقيمها في الخطاب العلمي، أما ما هو دون ذلك فيضعنا في مواجهة حرجة مع عالمية العلم، وموضوعيته (أو ما بقي منها)، وقد أوضح السيد يسين(٨) أن هناك اتجاهين لأسلمة المعرفة يمكن أن أطلق عليهما: اتجاه الترشيح واتجاه التأسيس، وقد أعطى مثالا للاتجاه الأول ما يقوم به الدكتور محمد عثمان نجاتي في مجال علم النفس، والاتجاه الثاني ما قام به الراحل الدكتور حامد ربيع ومن اتبعوه من تلاميذه في مجال علم السياسة. يمكن أن يؤدي بنا اتجاه الترشيح إلى منزلق خطر لو تحول إلى قبولنا الجزئي نتائج الجهود العلمية ورفضنا بعضها على أساسي أيديولوجي. إننا لا نقيم حكرا على جهد عربي يسعى لاكتشاف ثغرات العلم الغربي بل وأخطائه أيضا، بل نلح على ضرورة إثبات أوجه قصور هذا العلم من داخله لا من خارجه، وأخشى أيضا ونحن نعيش عصرا تداخلت فيه العلوم والمناهج بصورة حادة، أن تتم عملية الترشيح تلك ببتر بعض النتائج أو المناهج والفروض في مجال معرفي معين دون دراسة لأثر ذلك في المجالات الأخرى، كأن نرفض بعض منطلقات اللسانيات الحديثة دون أن ندرك أثر ذلك في علم النفس التربوي أو علم الخطاب أو نظرية الأدب.

أما اتجاه التأسيس فهو منحى لا يقل خطورة إن كان دافعه عزة نفس أو طموح إلى بناء نظام معرفي كامل من الصفر يطرح جانبا ما حققه العلم حتى الآن، لا يستطيع أحد أن ينكر أن هناك علوما تقع علينا مسؤولية تأسيسها كعلوم الفقه وعلوم الحديث، وأن هناك علوما تتطلب منا أكثر من غيرها إسهاما جادا يتعذر من دونه استغلالنا نتائج هذه العلوم مثل علوم اللسانيات والاجتماع. ولكن تظل حاجتنا قائمة إلى فكر الآخرين سواء بالنسبة لهذه العلوم أو تلك.

وترتفع أحيانا في أروقة ثقافتنا دعوات القطيعة المعرفية سواء مع بعض مصادر تراثنا أو مصادر اقتنائنا الحالية للمعرفة من خارجنا، ونسمع أحيانا عن الاكتفاء بالحداثة حاليا وإرجاء ما بعد الحداثة، كل ما أود أن أعبر هنا ألا نسرع في إعلان القطائع المعرفية قبل دراسات متأنية شاملة القديم والجديد، وقد أقر الجابري بعدم وجاهة السؤال: ماذا نأخذ من هذا التراث وماذا نترك؟ (٤ : ٥٧٣) وربما يكون بهذا قد استدرك ما طالب به من قطيعة معرفية مع بعض مصادر معرفتنا في «نحن والتراث» (٦ : ٢٠)، وربما يكون وراء طلب شاعرنا ومفكرنا أحمد عبدالمعطي حجازي التركيز على الحداثة وإرجاء ما بعدها(٢٢) حرصه على عدم تشتيت مراكزنا الفكرية والتركيز على الأهم والأجدى والأكثر إلحاحا، فهو لا شك يدرك أهمية أن يكون فكرنا احتوائيا inculsive لا مانعيا exclusive خاصة في تلك الفترة العصيبة التي نحن أبعد ما نكون فيها عن رؤية واضحة لما نحتاج إليه من معرفة، ولم يغب عن ذاكرتنا بعد موقف بعض كبار مفكرينا من الشعر الحديث ومن الفن التجريدي، فلا يمكن أن يعني تواضع موقفنا الراهن أننا بحاجة إلى علم أقل وفكر أبسط مما يحتاجون إليه من هم أكثر منا تقدما، فأحيانا ما يكون العكس هو الصحيح، وعليه فلا يجب أن يكون شاغلنا هو حداثة الفكر أوقدمه بل قدرة هذا الفكر على إبراز قضايانا وتقديم إجابات لبعض ما نواجه من أسئلة، إن الفكر الغربي رغم رفضه الشيوعية لم يعلن القطيعة مع الفكر الماركسي بل أخذ منه ما يرقى فيه إلى مصاف العلم البحت، والماركسيون لم يعلنوا القطيعة مع ما بعد الحداثة رغم موقفها المناهض للماركسية بل وجدوا فيها منطلقات يمكن أن تفيد في مواجهة ما يطرحه الواقع الراهن من مشاكل(١٠١). وإن قارنا توجهات ما بعد الحداثة مع

تلك للحداثة فربما نجد في بعض توجهاتها ما هو أكثر تناغما مع ما نحتاج إليه وننشده، ألا يتفق مع فكرنا ما ينطوي عليه الفكر ما بعد الحداثي فيما يخص عدم حيادية العلم وأهمية دور اللغة في التفاعل الاجتماعي وضرورة دمج ثقافة النخبة مع ثقافة العامة.

وسواء كان هدفنا ترسيخ المعرفة، أو تأسيسها أو القناعة بتوطينها لا بد أن يسبق أو يتوازى معه صب هذه المعرفة في وعاء لغتنا العربية على حد قول زكي نجيب محمود (٨:٥٣)، فلا أسلمة ولا عربنة ولا توطين للمعرفة دون حركة تعريب نشطة لا تقتصر فقط على ترجمة العلوم إلى العربية بل تشمل أيضا الكتابة للعلم وعن العلم باللغة العربية، والتجربة السورية في هذا الاتجاه تجربة رائدة وقد دحض مزاعم أعداء التعريب الأطباء السوريون الذين تلقوا دراستهم الجامعية باللغة العربية عندما تفوقوا في مرات عدة على أقرانهم من الأطباء العرب الذين تلقوا دراستهم بالإنجليزية وذلك في امتحانات القبول للدراسات العليا في جامعات أوروبا وأمريكا(*).

إن المفكر العربي في حاجة إلى حد أدنى من الخلفية المعرفية، ورغم ضرورة اختلاف مكوناتها مع مجالات اهتماماته، فإن ثمة قاسما مشتركا بين كل التخصصات بدأت تتضح معالمه مع تزايد الاتجاه نحو التلاقح العلمي واقتراض المناهج ما بين العلوم المختلفة. وتأتي المعلوماتية على رأس قائمة بنود هذا القاسم المشترك وربما يتلوها في الأهمية علم الاجتماع وفلسفة العلم وفلسفة اللغة بجانب الرياضيات والمنطق والإحصاء بقدر يناسب طبيعة التخصص والاهتمام.

إن المساحة العريضة التي تشغلها مشاكلنا المزمنة مثل تلك المتعلقة بالقضية الفلسطينية وغياب الديموقراطية وسوء توزيع الثروات قد صاغ خلفية معظم مفكرينا بصورة منحازة نحو المعرفة الفلسفية والسياسية والاقتصادية، بل وأكاد أزعم أن اهتمامهم بعلم الاجتماع لم يظهر إلا مؤخرا بعد تفشي ظاهرة الإرهاب وزيادة حدة التوتر الاجتماعي، الدليل على ذلك أن معظم الكتابات الجادة التي تتناول قضايا ما يطلقون عليه «الإسلام السياسي» قام بها غربيون. إن من الفجاجة والسذاجة أن

* نقل لي هذه المعلومة د. محمود الصيفي - السعودية.

نحدد للمفكر والعالم ماذا يحتاج إليـه، وقد دفعني للتورط في هذا الحديث عن العدة المعرفية ما شعرت به خلال ممارستي المتخصصة في مجال اللسانيات، فقد لفت نظري بشدة أن أقسـام اللغة العربيـة بجامعاتنـا دون استثناء مازالت تنظـر إلى علوم المنطق والرياضيات والإحصـاء وعلم النفس والبيولوجي والمعلوماتية كأنها معـرفة قادمة من عالم آخر غير عالمنـا، وذلك بالرغم من استقرار هذه العلوم كمصـادر معرفية لا غنى عنها في الدرس اللساني الحديث،

هذا عن معـوقات تنمية العـدة المعرفيـة ومطالب تحديثها، نـوجز فيما يلي بعض الوسائل التي يمكن أن تقدمها تكنولوجيا المعلومات في هذا المضمار:

(أ) إعداد خريطـة للمعرفة العربية في وضعها الـراهن عن طريق أسلوب تحليل ثبت المراجـــع citation analysis المعـروف في علم المكتبـات، وكـذلك من واقع موضوعات المؤتمرات العلمية والثقافية وعناوين الكتب والوثائق العربية .

(ب) استخدام البرمجيات التعليمية educational software لتقديم الخلفية المعرفية الواجبة لفئات المفكرين.

(جـ) استخدام الكمبيـوتـر في بناء مكـانـز (معاجم مـوضـوعية) متخصصـة تحدد التصنيفات الفرعية الدقيقة لفروع المعرفة المختلفة .

(د) استخـدام نظم المعلـومـات لبنـاء بنـوك المصطلحـات العـربيـة ودفع الجهـد المصطلحي، وهو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل في الفصل القادم .

(هـ) الاهتمام بما يجري حاليا في الترجمة الآلية خـاصة في مجال ترجمة النصوص العلمية وذلك لدفع حركة التعريب .

(و) إقـامة عـدة نماذج models لتوضيح كيفيـة تطبيق المعلومـات في توصيف بعض المشاكل ذات الطابع الثقافي كنموذج عن نزيف العقول العربية أو تفشي الأمية أو استيراد الكتب من داخل وخارج الوطن العربي.

٨ : ٤ : ٤ أزمة اللغة

اللغة كما يقول فيتجنشتين «هـي عالمي وحدود لغتي هي حدود عـالمي»، فاللغة

ليست مجرد وعاء الفكر أو أداة التواصل بل هي التي تشكّل رؤيتنا وسلوكنا وعليها يتوقف أداؤنا الاجتماعي الشامل، لذا لا يجوز أن نفصل بين أزمات واقعنا وأزمة لغتنا، أس الداء في أزمتنا الثقافية وتخلف تعليمنا وصعوبة تحقق رغباتنا في قيام تكامل عربي، وأزمتنا اللغوية لم تترك جانبا منها إلا وتناولته، وشواهدها كثيرة وعميقة: فجوات في نظم تقعيدها وتخلف أسس التنظير لها، قصور في المعجم وعزوف الغالبية عن استخدامه، تخلف نظم تعليم العربية وتعلمها، وترخص أهلها في قواعد استخدامها الصحيح، ناهيك عن الفوضى المفزعة لثنائية الفصحى والعامية وغياب لغة قومية عربية خلاف تلك التي نتداولها في محافلنا الرسمية.

وأزمتنا اللغوية تعوق فهمنا لتراثنا، وبناء أدواتنا الفكرية، وقدرتنا على اللحاق بركب العلم المنطلق، وهي بلا شك تقلل من فاعلية حوارنا مع أنفسنا ومع الآخرين، وتقاعسنا اللغوي ساحة يتبارى فيها الجميع، سواء جامعاتنا التي مازال معظمها لا يؤمن بأهمية تعريب العلوم كخطوة لابد منها لتوطين العلم في بيئتنا ووجداننا، ونظم تعليمنا التي جمدت اللغة وضخمت من حفظ القواعد على حساب مهارات الاستخدام، وإعلامنا الذي يبتذل اللغة ومسارحنا التي جعلت منها مادة للسخرية، أما مجامعنا فشاغلها الرئيسي هو أزمة المصطلح مما يلهيها عن أمور لغوية أخرى لا تقل أهمية عنه، وهناك شبه انفصال بين المجامع وجماعاتنا اللغوية وكأن هذه المجامع قد نست أو تناست أن اللغة هي وليدة الاستخدام الفعلي وقد فلتت من قبضة الكهنوت اللغوي الذي يستتر وراء دعاوى الطهارة اللغوية والمحافظة على التراث، وهكذا وعلى حين نرى غيرنا ينجح في إحياء لغاته المندثرة - أشير هنا إلى ما فعله يهود إسرائيل والبرتغاليون وأهل ويلز والإيرلنديون وهنود أمريكا الحمر - لا نتوانى نحن عن فرض الجمود على لغتنا الحية، نحرمها من حقها في الاحتكاك اللغوي والتفاعل مع الواقع وعبقرية جماعتها في ابتداع الجديد من الألفاظ والمعاني والتراكيب.

وسنتناول في الفصل القادم علاقة تكنولوجيا المعلومات باللغة العربية، وسأكتفي هنا ببعض الأهداف العامة التي آمل أن يوليها روادنا الثقافيون ما تستحقه من عناية في إطار جهودهم الواجبة لدفع حركة الإصلاح اللغوي:

(أ) إبراز حقيقة أن اللغة العربية باتت مهددة حقا في عصر المعلومات، والتصدي لمن يخلط بين هذه الحقيقة - وهم ليسوا بقلة - وبين قوله تعالى ﴿إنا نحن نزلنا الذكر وإنا له لحافظون﴾ أن وعد الله لنا بحفظ النص الشريف لا يعفينا من مسؤوليتنا صون اللغة نفسها وحمايتها ضد ما يتهددها، سواء على يد من وقفوا بجانب «الأتاتوركية» لتغريب العربية، وهناك من المحدثين من نادى بذلك، أو على يد من تشبث بالأرثوذكسية اللغوية لتجميدها.

(ب) إحياء الاعتزاز باللغة العربية وتراثها وإعادة الهيبة لمعجمها المهمل:

(جـ) توجيه المجامع العربية إلى أهمية الدور الذي عليها أن تقوم به في عصر المعلومات.

(د) التصدي لنزعة الاحتكار اللغوي واعتبار قضايا اللغة العربية ساحة لحوار مثمر يسهم فيه علماء الرياضة وعلم الاجتماع والنفس والكمبيوتر ونظم المعلومات، والبيولوجي.

(هـ) المناداة بلغة عربية قومية مشتركة تجب تعدد اللهجات، يتم تطويرها على أساس من الفهم الدقيق لعلاقة الفصحى باللهجات العامية ودراسة أساليب البارزين من الكتاب العرب المحدثين.

(ز) تشجيع التأليف باللغة العربية في مجالات العلوم الحديثة من أجل «تعتيق» المصطلحات بعد أن تسلس لكاتبها ويأنس لها قارئها.

(حـ) الدعوة لتعريف العلوم ودفع حركة الترجمة

(ط) إعتبار عملية تعليم اللغة وتعلمها قضية قومية لا يجب أن تترك لبيروقراطية المؤسسات التعليمية الرسمية أو احتكار المتخصصين من التربويين وواضعي المناهج.

(ي) التصدي لمظاهر الابتذال اللغوي في محافلنا ومسارحنا ووسائل إعلامنا وأسماء محلاتنا.

أكاد أقطع أنه لا علاج لدائنا اللغوي العضال دون اعتمادنا وبشدة على ما تتيحه

تكنولوجيا المعلومات من مناهج وأدوات واستغلال الحصاد الهائل الخاص باللسانيات الحديثة لتطوير التنظير للغة العربية وتحديث معجمها وتعليمها وتعلمها، لقد أهملنا إلى وقتنا هذا الثورة التي أحدثتها تكنولوجيا المعلومات وتاهت مسؤولية اللغة بين المجامع والجامعات وربما الجوامع أيضا، وللحديث بقية في الفصل القادم.

٨ : ٤ : ٥ بين محورية النص في الثقافة العربية وإهدارنا النصوص

وصف البعض حضارتنا بإنها حضارة نص (١ : ٩) نظرا لمحورية النص القرآني الشريف ونصوص الحديث بها، وهذه النصوص هي منهل فكرنا الواعي ومصدر إلهامنا والأساس المتين الذي قام عليه نظام قيمنا، ويرجع البعض تماسك الحضارة العربية رغم ما ألم بها من شدائد على مر تاريخها القديم والحديث إلى أنها محكومة بنص محدد منع ذوبانها في حضارات أخرى. وحرص العربي الشديد على لغته المكتوبة شغله عن لغة الكلام التي ظلت تبعد عنها تدريجيا إلى أن كاد المنطوق ينفصل عن المكتوب تماما، ووقعت العربية في فخ الازدواجية اللغوية diglossia للفحصى والعامية.

والكتابة وما يرتبط بها من مفردات تجاوزت استخداماتها الحرفية إلى المجاز وهو ما يعتبره أهل علم اللغة الاجتماعي دليلا على ما لها - أي الكتابة - من موضع حصين في بنائنا الفكري والوجداني، فيستعار لفظ الكتاب كما أورد المقدسي ليحمل معنى الوثيقة والعهد والقدر، والكلمة تعني القول والحكم والقرار، والاسم في حضارة العرب ليس مجرد رمز أو عنوان أو إشارة إلى موجود، بل يتسع معناه ليقترب إلى مفهوم الماهية كما في اللاتينية(١٦)، ويكاد معناه يصبح مزيجا من الحكمة والعلم والوعي في قوله تعالى «وعلم آدم الأسماء كلها»، وقد انتقل تبجيلنا للنص إلى فن الكتابة ليضفي عليها جلالا وروعة تأكيدا لضرورة اتساق الأثر مع المأثور، وسمت الكتابة وتجردت حتى إقتربت من فن الزخرفة لتصبح همزة الوصول بين النص والشكل.

ولم تبد حضارة ما أبدته حضارتنا من اهتمام بتدقيق النصوص وتصنيف رتب الرواة والتحقق من سلامة انتقال الرواية وذلك عندما اجتهدت كل الاجتهاد في نقل

ما سمع شفاهة عن الرسول الكريم إلى نص مكتوب، وقد أعطى تنظيرنا اللغوي للكتابة في الماضي وضعا مرموقا، وزعمي أن آثار ذلك مازالت متبقية في تنظيرنا الحديث رغم تأكيد اللسانيات الحديثة ضرورة اعتماد البحث اللغوي على المنطوق لا المكتوب، وربما يفسر لنا ذلك جزئيا ضعف الدراسات الصوتية (الفونولجية والفونتيكية) في بحوث اللغة العربية.

وعلاقة القارىء العربي مع نصه المكتوب علاقة فريدة، فالخاصية الاختزالية خاصية أصيلة في منظومة الكتابة العربية التي ترخصت في البداية في عناصر التنقيط، واستقرت حاليا في شكلها النهائي دون عناصر تشكيل، وترقيمها Punctuation ليس فرضا ملزما بل فضلا من الكاتب على قارئه في كثير من الأحيان، وقد استحدثت اللغة وسائل لتعويض هذا النقص الكتابي من التماسك والجناس والتقابل الصوتي والتركيبي والدلالي، كتابة على هذه الدرجة من إيجاز الرمز لا بد وأن تستحث عقل قارئها وتفرض عليه يقظة إزاء النص وذلك لإجلاء لبس نصه المكتوب في صورته المختزلة، وهو الوضع الذي أصبح معه فهم النص عملية مجدولة مع عملية قراءته.

رغم تلك المحورية التي يحظى بها النص في تراثنا، فإن رصيد نصوصنا، قديمها وحديثها، في حالة يرثى لها، وقد أهدرنا منه بقدر ما أهدرت حرائق المكتبات ومحارق الكتب، واقتصر دورنا فيما بقي منها على الجمع والتجميع دون التحليل والتدقيق، وناب غيرنا عنا في دراسة كثير من وثائقنا الأصلية، ألا يكفي دليلا على ذلك أن المعجم المفهرس لألفاظ القرآن الكريم والحديث النبوي الشريف قد قام بها أجانب، وليست هذه هي حالنا مع وثائق الماضي فقط بل مع وثائق الحاضر أيضا وأستسمح القارىء في رواية قصيرة نقلها لي صديق يعمل في جامعة دارام بشمال إنجلترا، يحكي صديقي: أقامت الجامعة مركزا للمعلومات والتوثيق باستخدام الكمبيوتر يخزن فيه جميع الوثائق الرسمية غير السرية التي أصدرتها البلدان العربية منذ بداية السبعينيات، وجه الغرابة أن كثيرا من الجهات الرسمية في البلدان العربية تتصل بالمركز المذكور طالبة صورا من الوثائق الأصلية التي أصدرتها هذه البلدان نفسها.

نحن نرهب النصوص، نقترب منها بفكر مسبق من خارجها، وفي الوقت الذي يؤكد فيه الجميع أهمية تعدد القراءة للنص نفسه، يريد البعض بنصوصنا أن تكون سابقة القراءة، مقروءة قبل أن تقرأ، وكأن في داخل النص قمقما نخشى أن ينشق عنه، وتحولت نصوصنا إلى آثار خامدة تقف أمامها عاجزين عن تفجير طاقاتها الداخلية لنحرم أنفسنا من مكون السر العقلي والاجتماعي والسياسي الكامن وراءها، نفعل هذا ثم نفزع أيما فزع إن سعى غيرنا لكشف أسرار نصوصنا، ولن يوقفهم فزعنا عن مداومة ذلك بل سيواصلون جهودهم مدعمين بوسائل عديدة زودتهم بها تكنولوجيا المعلومات، وإن كانت ترجمة جاك بيرك لألفاظ القرآن الكريم إلى الفرنسية قد فعلت ببعضنا ما فعلته، فما بال هؤلاء عندما تقوم نظمهم الأتوماتية لتحليل النصوص وفهمها آليا بإظهار البنية الدلالية العميقة deep semantic structure لنص القرآن والحديث في إطار رؤيتهم وتحت ضغوط من يملك السلطة عليهم، إنه الاستشراق الجديد في صورته الآلية وعلينا أن نأخذ عدتنا من الآن بأن نسبقه نحن في تولي ناصية أمور نصوصنا، فمن له السبق في دنيا المعلومات عادة ما تكون له السطوة والسيادة.

والآن ما الوسائل التي يمكن أن توفرها تكنولوجيا المعلومات للمحافظة على تراثنا من النصوص.

(أ) استخدام نظام قواعد النصوص الكاملة full text data base في حفظ واسترجاع النص القرآني . وهناك مبادرات مشجعة في هذا الاتجاه، وفي هذا الصدد يجب أن يتجاوز تحليلنا الأمور السطحية بإحصائيات تواتر الحروف والأصوات والألفاظ إلى ما هو أعمق، وأقصد بذلك تحليل الأساليب البلاغية وإثبات تفرد هذه الأساليب وأصالتها، وقد حاول المركز المسيحي للدراسات الإسلامية ومركز الدراسات الشرقية ببلينجراد (بطرسبرج) مقارنة مفردات القرآن الكريم بتلك للشعر الجاهلي باستخدام الكمبيوتر وذلك لدعم بحوثه عن تاريخ الإسلام على أساس من فقه اللغة العربية وتاريخها .

(ب) استخدام نظم المعلومات لتحليل مادة الحديث الشريف، وعدم الاكتفاء

في ذلك يعرض سلاسل الرواة وضمان صحة الحديث بل الاهتمام بمضمون متنه وتأكيد مدى اتساقه الدلالي وربط نصوصه بالنصوص القرآنية ذات الصلة، وكذلك بما ورد بشأنها في مآثر التفسير.

(جـ) إقامة قواعد بيانات بيبلولوغرافية لوثائق الدراسات الإسلامية وكذلك جمع كل الأحكام الخاصة بالعقيدة والمعاملات. وقد كانت مؤسسة الملك فيصل بالرياض سباقة إلى ذلك.

(د) إقامة قاعدة بيانات لذخيرة النصوص العربية corpus في مجالات الفكر والفنون والأدب الشعر.

(هـ) استخدام نظم المعلومات في تحقيق التراث باستخدام الكمبيوتر في تسهيل قراءته من خلال أساليب التكبير الرقمي digital magnification، وكذلك بتقديم الدعم المعجمي للباحثين من خلال دمج المعاجم التاريخية بهذه النظم، ويمكن كذلك استخدام نظم المعلومات للتحقق من مصادر الوثائق أو معرفة كاتبها وتاريخها وذلك بتحليل أسلوبها آليا automatic stylistic analysis

٨ : ٤ : ٦ قيمنا وتكنولوجيا المعلومات

من قبيل المسلمات أنه لا تنمية لمجتمع دون مساندة من نظام القيم الذي يعيش في ظله، لذا فإن التكنولوجيا مهما بلغت قوة تأثيرها لا يمكن أن تحقق الغرض منها دون تجديد نظام القيم لينبعث في شكل يتلاءم مع المتغيرات الاجتماعية المتوقعة، وغالبا ما يستشهد في ذلك بأمثلة من التاريخ الأوروبي الحديث، ومعظمها كما هو معروف يدور حول تخلف قيم المجتمع الإقطاعي مما أدى إلى نشوب الثورة الفرنسية أو عجز الكنيسة على أن توائم بين قيم المسيحية ومطالب التحول الرأسمالي المواكب لثورة التصنيع وظهور حركة الإصلاح الديني لتزيل مواضع التناقض بينهما، بإعلانها أن ليس هناك ثمة وزر أخلاقي في تجميع الثروات وإطلاقها حرية الاقتراض اللازم للاستثمار الصناعي وإعادة النظر في مفهوم الربا.

وعندما انتقلت التكنولوجيا الغربية من موطنها الأصلي إلى أقصى بلاد الشرق

نجحت اليابان بشكل مـذهل في استضافة هذا الوافـد الجديد، وذلك رغم تمسكها المعروف بهويتها الثقـافية وخصوصية نظام قيمها، وكـان من نتيجة ذلك أن تفجرت التجربة لتتحول اليـابان من مستوردة للتكنولوجيا إلى واحد من أكبر مراكـز تصديرها عـالميا، شأن اليـابان شأن جميع دول حـافـة الباسفيك، والـزائرون لمعامل البحـوث ومراكز إنتـاج الإلكترونيات الدقيقة في هـونج كونج اعتادوا رؤية تماثيل بـوذا موزعة على أركان هذه القلاع التكنولوجية.

قصدت من هذه المقدمة أن أوضح مـدى افتعال تلك الخصومة التي يود البعض أن يقيمها بين الإسـلام والتكنولوجيا، الإسـلام الذي يشهد الجميع بواقعيتـه وعلمية قرآنه، ويشهـد تاريخ فتوحاتـه أن جيوشه كانت تستخـدم أحدث المتاح من أدوات القتال وأساليب إدارة المعـارك والممالك، وتكنولوجيا المعلومات تثير حسـاسية خاصة لدى بعض رجال الدين عندنـا شأنهم في ذلك شأن رجال الدين في مواقع أخرى من العـالم، ففي بدايـة استخدامنـا للطباعـة اعترض البعض على طبع القرآن الكـريم، مصـدر اعتراضهم هو أن آلـة الطبـاعة ستضغـط على لفظ الجلالة وتستخـدم الحبر «الزفـر» في طباعتـه، وعند إدخـال الإذاعة في مصر اعترض بعض رجـال الدين على تلاوة القرآن الكـريم من خلال الميكرفون إلى أن حسم الشيخ الظواهـري الأمر بفتواه الشهيرة(*)، وتكرر الموقف عند إدخـال التليفزيون إلى المملكة العربيـة السعودية ولم يحسم الموقف إلا حزم عاهلها الملك فيصل في هذا الوقت، وها نحن نرى التليفزيون الآن منبرا لا يضاهيه آخر لنشر الدعوة الإسـلامية، وآخر ما تعرض للهجوم من أسرة تكنولوجيا المعلـومات هي أطباق هوائيات القمر الصنـاعي حيث صودرت في أماكن من الوطن العربي وأطلقت عليها الأعيرة النارية في أماكن أخرى.

وما خفي كـان أعظم، فهناك من يعترض على تطبيق علـوم اللسانيـات الحديثة على اللغة العـربية، بصفتها لغـة القرآن، وكونها لغة فـريدة لا تخضع لوضعيـة علوم البشر، ولا أود أن أدخل في جدل عقيم مع فكر هـؤلاء، واكتفى بلفت نظرهم إلى أن اللسانيات الحديثة تهتم بـاختلاف اللغات وتباينها قدر اهتمامهـا بالعموم اللغوي،

---

* مجلة الهلال المصرية - يناير ١٩٩٣ - ص ١٥٢

وإثبات تفرد لغتنا العربية، إن نجحنا نحن في هذه المهمة، سيكون إثراء لنظرياتها، والمطالبة بعلم لسانيات خاص بلغتنا تناظر في بعض أوجهها أن نطالب بعلم تشريح خاص بأجسادنا، وأتوقع في المستقبل القريب أن يبدي هؤلاء وأشباههم اعتراضا عنيفا على أن يسعى أصحاب النظرة الشاقبة في تطبيق النظم الآلية لفهم النصوص العربية وتحليلها أتوماتيا من أجل الحرث العميق في بنية هذه النصوص، وهي المهمة التي ما لم نقم بها نحن فسيقوم بها غيرنا - كما ذكرنا سابقا - وما ينطوي عليه ذلك من مخاطر ومحاذير، وهم باعتراضهم هذا يسيئون إلى كرامة هذه النصوص فماذا بها حتى نخشى من تمعنها بعمق وعن كثب.

ولا يخلو تاريخنا العربي من حالات لافتة لعجز رجال الدين - الرسميين عادة - عن إمداد حكامهم ومجتمعاتهم بما يحتاجون اليه من زاد القيم، مما اضطر الحكام إلى ملء الفراغ القيمي بتوسيع نطاق سلطاتهم بطرق مستبدة أو مستترة، أو الاقتراض من قيم الغرب وتشريعاته. ولا يجوز هنا أن نغفل المحاولات الجادة لكشف زيف التناقض المصطنع بين قيم ديننا الحنيف ومطالب النهضة الاجتماعية على يد الرواد الدينيين من أمثال حسن العطار ورفاعة الطهطاوي وجمال الدين الأفغاني ومحمد عبده وخير الدين التونسي والكواكبي، ولو قدر لهذه المحاولات الرائدة أن تستمر وتستثمر ما كانت هذه حالنا اليوم. إننا في أمس الحاجة إلى رجال دين مستنيرين وعلماء اجتماع عرب قادرين على استيعاب المتغير المعلوماتي واستشراف آثاره الاجتماعية، فنحن نلوذ بحكمتهم لإبداء الرأي في موقف الإسلام وأديان الأقليات العربية غير المسلمة في أمور شتى مثل حقوق الملكية الذهنية وحرية تبادل المعلومات ونطاق الخصوصية الفردية، وننتظر منهم أن يتعرضوا إلى ما يثيره البعض حاليا حول شرعية تحاور المرأة المسلمة مع الرجال عبر البريد الإلكتروني بأطواره المختلفة المطبوعة والمسموعة والمرئية، وكذلك فيما يخص نشر الإحصائيات عن ظاهرة الجنس في المجتمعات العربية (كتقرير ألفريد كينزي الشهير ١٩٤٨) خاصة في ظل المخاوف المشروعة من انتشار مرض الأيدز.

من دواعي الإنصاف أن نشير هنا إلى أنه في الوقت الذي ينادي فيه بعض المفكرين الإسلاميين بالانكماش التكنولوجي والإقلال ما أمكن من الميكنة

والأتمتة(٢٧)، هنـاك فريق آخر، من أبرز رواده الـدكتور حامد الموصلي، يـدعو إلى توطين التكنولوجيا في أرضنا العربية بهدي مـن قيمنا مؤكدا النظرة الحميمة لديننا تجاه العلم والعلماء(١٩)، كل ما أريد أن أعبر عنه هنـا هو ضرورة ألا نتوقف عند حدود إثبات صحـة النظرة العلميـة لكتابنـا العظيم بل أن نجعل منهـا نقطة بـداية لتفجير الطاقات العلميـة والخلاقة لدى الأجيال الشابـة من علماء العرب والمسلمين وإعادة الهيبة للعلم والعلماء في أمتنا وفك الاشتباك المفتعل بين الدين والحداثة.

وليس لدي اقتراح فيما يخص الدعم الذي يمكن أن تقدمـه تكنولوجيا المعلومات في هذا الخصوص إلا استغلال وسائل الإعلام بصورة منهجية ومكثفة كمنبر يتصدى منـه الفكـر المستنير ضـد فكـر أصحـاب النظـرة الضيقـة فيما يخص عـلاقـة العلم والتكنولوجيا بـديننا الحنيف، إن وسائل الإعلام يمكن أن توفر قنـاة فعالة لحوار هاد بجمع شمل علماء العلم وعلماء الدين.

٨ : ٤ : ٧ الغزو الثقافي

الغزو الثقافي من أكثر القضايا التي حظيت باهتمام المفكرين والمؤسسات الثقافية على حـد سـواء، وليس هذا بغـريب على أمـة تتعـرض لأشد حملات الغـزو الثقـافي ضراوة، ولا يـوجـد وجه من أوجهـه إلا وعـانى منـه، فهنـاك الغزو الثقـافي المبـاشر المصاحب للاحتلال الاستيطاني الذي يعاني منه الشعب العربي في فلسطين المحتلة، وعانى منه شعب الجزائر من قبله على يد المحتل الفرنسي، إن الغزو الثقافي الإسرائيلي لم يكتف بما يقترفـه لطمس المعـالم الأثـريـة للشعـب الفلسطيني بل اتسعت جبهتـه لتشمل العرب جميعا من تشويش صورة الشخصية العـربية وتزوير التاريخ، وعلاوة على ما نعـانيه مع الآخـرين من الغزو الثقـافي غير المباشر بفعل الإمبريـالية الثقـافية الأمريكيـة هناك غـزو ثقافي غربي مصـوب نحونا بـدقة لتأجيج الصراع الـدموي بين العرب على اختـلاف طوائفهم وبينهم وبين الأقليات العـرقية والدينية التي تشاركنا أرضنا العربية (٣٦ : ١٥٩).

يعتبر الغزو الثقافي المستتر أكثر أنواعه خطورة فهو يخترقنا من الداخل حيث يوطد أدوات تأثيره داخل مـؤسساتنـا الرسمية وغير الـرسمية وداخـل عقول علمائنا الـذين يكملون دراستهم بجـامعات الغـرب ومراكـز بحوثـه، وداخل وجداننا عـن طريق

إشاعة مظاهـر البذخ الاستهلاكي وتحويل تراثنا إلى رموز فلكلورية ومنـاطقنا الأثرية إلى نوع من الملاهي السياحية، ولا أدري من أيـن أتى التفاؤل لبعض أصحاب الرأي الذين يطـالبوننا بعـدم القلق على حضارتنا وثقافتنـا فهي عريقة وأصيلـة وهي قادرة بالتالي على الصمـود في وجه تيارات احتياجهـا في المستقبل كما كان شأنها في الماضي، وحتى إن جـاز ذلك فيما مضى فإنــه لا يجوز حـاليـا وقـد أصبح للثقـافـة في عصر المعلومـات وسائلهـا التكنولـوجية القـادرة وأطماعها الاقتصـادية الشرسـة وأهدافهـا السيـاسية الـواضحة، لـذا فما استطعنا بـالكاد أن نحققـه في الماضي في الدفـاع عن حضارتنا ربما نفشل فيـه في المستقبل خاصة وأن ليس بأيدينا العدة الكـافية للتصدي للغزو الثقافي الجديد. سأكتفي هنـا بسرد لبعض الوسائل المعلوماتية لـزيادة مناعتنا ضد الغزو الثقافي:

(أ) استخدام نظم المعلومات في إجراء دراسات ميدانية ودقيقة لأشكال الاختراق العلمي الخارجي ومسح شـامل للأوضـاع الثقافيـة العـربية الـراهنة كأسس لـوضع خططنا الدفاعية ضد الغزو الثقافي.

(ب) استخدام المعلوماتية في بناء دوائر معلومـات عربية، وعلينا في هذا الصدد أن نلحق بـالجيل الثاني منهـا، وأشير بذلك إلى أن دوائر المعلـومات تتجـه حاليـا إلى دوائر المعلومات الحية التي تمزج النص والصوت والصورة باستخدام تكنيك الوسائط الضوئية ذات سعة التخزين الهائلة (انظر الفقرة ٣ : ٢ : ٤ من الفصل الثالث)

(جـ) استغلال نظام عـربسات بصورة أكثر فعالية لشـن حملات إعلامية مضادة لتلك التي توجه إلينا من إسرائيل والدول الغربية، ويجب أن نتحرك من رد الفعل إلى الفعل نفسه.

(د) إقامة نظم معلومات جغرافية GIS لتسجيل الصورة المكانية والسكانية لمدن وقرى فلسطين، وقد توافـرت هذه الوسائل بصورة عملية، ولنا عبرة ممـا قام به اليهود في إحياء شواهد تاريخهم، وما يقوم به الألمان حاليا في إعادة الصورة التي كانت عليها برلين ما قبل الحرب العالمية الثانية.

(هـ) استخدام البرمجيات التعليمية ثنائيـة اللغة لتعليم وتعلم اللغة العربية لأبناء الجاليات العربية المهاجرة خاصة في فرنسا والولايات المتحدة وكندا.

الفصل التاسع

اللغة العربية وتكنولوجيا المعلومات

٩ : ١ نحو نظرة أوسع للغة

اللغة، بلا منازع، هي أوضح خصائص الجنس البشري تمييزا له، ودلالة على طبيعته الفريدة، وتأكيد لحقيقة تسنمه الذروة العليا لمرتقى الكائنات الحية، وهي - أي اللغة - ليست مجرد نظام لتوليد الأصوات الناقلة للمعنى، فهي كما قالوا عنها مرآة العقل، وأداة الفكر، ووعاء المعرفة، والهيكل الحديدي الذي يقيم صلب المجتمعات الإنسانية.

واللغة، بجانب كونها ظاهرة نفسية فسيولوجية، نشاط جماعي ناتج عن التفاعلات الاجتماعية، وهي ترتبط ارتباطا وثيقا بحاضر جماعتها وتاريخها، فتاريخ اللغة يكاد أن يكون هو تاريخ شعوبها، ونحن نتاج لغتنا، فكما يقول الفيلسوف الألماني ولهام همبولدت صاحب نظرية الحتمية اللغوية (١٢٧) : «إن الناس هم تبع في تفكيرهم وإحساسهم ومشاعرهم ونظرتهم للكون للعادات التي اكتسبوها من خلال ممارستهم للغة»، لذا فاللغة تسمو بأهلها مع سموهم، وتنحط الشعوب مع لغاتها وبلغاتها، واعتزاز الأمم بلغاتها أمر معروف للجميع فلسنا وحدنا الذين وصفنا لغتنا العربية بأنها «أشرف اللغات وأوسعها وأفصحها وأولها وآخر ما بقي منها»، و«إن لسان العرب فوق كل لسان ولا تدانيها لسان أخرى من ألسنة العالم جمالا ولا تركيبا ولا أصولا» (٥٥)، فقد سبقنا اليونانيون في ذلك، وهم يصفون لغات غيرهم بنباح الكلاب، ونقيق الضفادع، ويستحل اليهود الكذب بغير العبرية (١٤).

وبين جميع أنواع السلوك الذهني تبرز اللغة كأكثرها تجليا حيث يمكننا أن نمسك بطرفي دخلها وخرجها فكل ما ننطق به ونسمعه محسوس ومدرك بصورة مباشرة. ولنقارن ذلك لتوضيح ما نقصده بغموض وتميع العمليات الذهنية

المصاحبة لإدراكنا البصري وردود فعلنا الذهنية والنفسية تجاه ما نشاهده، أو نتعرض له، يفسر لنا ذلك أهمية اللغة كمدخل لسبر أغوار الآليات الخفية للذهن البشري عموما، وتلك التي تتعامل مع الرموز بشكل خاص، بل ليس من قبيل الإسراف القول إن اللغة ركيزة أساسية لوحدة العلوم ووحدة الفكر، وتمثل مناهجها نموذجا معرفيا إرشاديا paradigm يمكن تطبيقه على ماهو خارج نطاق اللغة. وهاهي علوم الوراثة تقترض من اللغة مصطلحات من قبيل الشفرة الوراثية والجملة الوراثية والنص الوراثي والفائض redundancy.

وهذا شأنها لا يبدو من المستغرب، أن تتجاوز آثار اللغة مجالات التربية والثقافة إلى المجالات السياسية والاقتصادية والتكنولوجية بل والعسكرية أيضا، ولم يكن انتشار آثار اللغة وتغلغلها في الكيان المجتمعي في يوم من الأيام كما نشهده الآن مع التقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات، فللغة في مجتمع المعلومات موضع الصدارة، وكيف لا واللغة أهم مقومات ذكاء الإنسان محور هذا المجتمع، ومصدر الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر أداة هذا المجتمع الرئيسية.

أشرنا في الفصل السابق عن علاقة السياسة باللغة، وهي العلاقة التي تحظى بمزيد من الاهتمام في أيامنا هذه، لقد كان فن الخطابة شرطا من شروط الحاكم في الماضي، والآن أصبح الخطاب الإعلامي ومناوراته اللغوية من أخطر أسلحة السلطة في العصر الحديث، ولقد أدت التغيرات السياسية التي شهدها العالم في السنوات الأخيرة إلى ما يمكن أن نسميه بظاهرة «الانفجار اللغوي»، فها نحن نسمع عن إحياء الشعوب للغاتها المندثرة أو المحرمة من لغة كاتلان في إسبانيا ولغة أهل ويلز، وإحياء التحدث بلهجة مندرين الصينية في سنغافورة، بعد أن سادتها الإنجليزية، وأخذت اللغة بعدا سياسيا ـ اقتصاديا ـ ثقافيا مع ظهور شعار أوروبا الموحدة حيث ينظر إلى تعدد لغات المجموعة الأوروبية تارة كعقبة أساسية تحول دون انصهارها في كيان موحد، وتارة أخرى كمصدر لطاقة ثقافية كامنة يمكن أن تثري الحضارة الأوروبية بل حضارة العالم أجمع.

أما أهمية اللغة اقتصاديا فيكفي هنا أن نشير إلى ماسبق أن ذكرناه بشأن الميزة النسبية الهائلة التي تتمتع بها الولايات المتحدة في تنافسها الشديد مع اليابان للسيطرة على سوق البرمجيات العالمي، وذلك نظرا لشيوع اللغة الإنجليزية وبساطتها وانغلاق

اللغة اليابانية وصعوبتها، ولا يخفى على أحد ما للغة من أهمية في صناعة البرمجيات خاصة بعد دخولها في مجال الإنسانيات (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع).

أما أهميتها التكنولوجية فلا تنبع فقط من علاقة اللغة بتكنولوجيا الطباعة والاتصالات والبرمجيات بل أيضا من الدور الخطير الذي تلعبه اللغة حاليا في تثوير معمارية الكمبيوتر إلى درجة اعتبار كمبيوتر الجيل الخامس حاسبا لغويا في المقام الأول، حيث الهدف منه ــ كما خلص البعض ـ هو كسر حاجز العزلة اللغوية التي تعاني منها اليابان (١٤١ : ٥) أملا في السيطرة على سوق المعلوماتية العالمي والذي يعد فيه تعامل تكنولوجيا المعلومات مع لغات العالم المتعددة عاملا حاسما في تحقيق هذه السيطرة.

على الرغم من كل هذه الأهمية لم تحظ اللغة بقدر الاهتمام الجديرة به، هل يمكن أن يرجع ذلك إلى كونها لصيقة بنا لا نستطيع أن ننسلخ عنها لنتمعنها عن بعد؟ أو لكونها شاغل الجميع إلى حد أن باتت شريدة يتنازع عليها علماء النفس وعلماء الفسيولوجي، وعلماء الاجتماع، وعلماء التربية، ومن قبلهم الفلاسفة ومن بعدهم علماء الكمبيوتر. ويزعم هذا الفريق الأخير بأنه لا حل لمعضلة اللغة دون اللجوء إلى أساليب الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة، في الوقت نفسه الذي يرددون فيه أنه لا أمل في ارتقاء حقيقي لآلاتهم الحاسبة ما لم تستطع تلك الآلات محاكاة وظائف الذهن اللغوية.

ولا شك أن وراء تأخر المعالجة العلمية الجادة للغة، وعدم دخولها مصاف العلوم المنضبطة إلا أخيرا، سببا رئيسيا، وكافيا هو: تعقدها، وما أعقدها تلك اللغة من ظاهرة، اللغة التي تبين رغم لبسها وغموضها، وتلتبس وتغمض مرتدية أقنعة السفور، وتطنب لتقتص من المعني وتقتضب لإبانته، اللغة التي قال عنها الجرجاني في أسرار بلاغته: «ترك الذكر أفصح من الذكر، والصمت عن الإفادة أزيد للإفادة»، والتي قال عن ألفاظها ومعانيها صاحب البيان والتبيين: «إن الألفاظ دائما ليست على قياس المعاني، وللمعاني أقدار ينبغي أن يدركها ويعرفها الإنسان فهي حسب أقدار المستمعين ومستوياتهم الفكرية». مصدر الإشكالية إذن، في كيفية التصدي لمرونة اللغة واتساع مفرداتها، وتعدد معانيها، وتباين استخداماتها، وفي كيفية التعامل مع لبسها، وغموضها وحذفها وتفشي مجازها، والكشف عن مضامين كنايتها وبنية جملها ونصوصها.

لقد فجرت تكنولوجيا المعلومات إشكالية اللغة كما لم يحدث لها من قبل، بعد أن أظهرت المواجهة بينهما الحاجة الماسة إلى المراجعة الشاملة للمنظومة اللغوية ككل، وذلك حتى تتهيأ اللغة للقاء هذه الآلة المثيرة المتحدية، هذا على جبهة اللغة، أما على جبهة الكمبيوتر فقد كان لزاما عليه أن يتخلص من معماريته التقليدية، آلة فون نيومان، ذات الطابع المركزي الصارم (انظر الفقرة ٣: ٢: ٢ من الفصل الثالث)، وذلك حتى يتأهل هو الآخر للقائه الحاسم مع اللغة، وهكذا وجد علماء اللغة وعلماء الكمبيوتر أنفسهم أمام تحد حقيقي، مصدره أن ما هو متاح حتى الآن من علم وتقنية لا يكفي لمواجهة إشكالية «اللغة ـ الكمبيوتر»، ولا بديل عن استخدام مناهج مبتكرة وشق دروب علمية جديدة في مناطق لم يتطرق لها العالم من قبل، وهو الأمر الذي أدى إلى إنشاء مراكز بحثية متخصصة في علاقة اللغة بتكنولوجيا المعلومات في الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي وألمانيا ومناطق أخرى من العالم.

ومع ظهور الحاجة للمراجعة الشاملة عادت الأسئلة ذات الطابع الفلسفي تطرح نفسها من جديد، هل اللغة ظاهرة عشوائية اعتباطية أو تحت تجلياتها الظاهرة هناك نظام متسق تحكمه القواعد والمبادىء؟ هل ندرس سلوكها الظاهر المحسوس أو نحاول استجلاء المعرفة اللاواعية التي تحكم آليات نطقنا وفهمنا؟ هل اللغة سلسلة من الرموز الخطية، أو شبكة من العلاقات المتداخلة، أو هيكلية من مستويات متوازية متتالية؟ وما الوحدة اللغوية الأساسية، التي يرتكن إليها الدرس اللغوي: أهي اللفظ أو الجملة أو السياق؟ وهل المدخل لدراسة بنيتها الداخلية مباني تراكيبها، وأنماط نظمها، أو دلالة معانيها وتجاوز استعارتها، وما تبطنه كنايتها؟ ودعنا نواصل الأسئلة، وما أكثرها: هل ندرس اللغة المنطوقة أو مآثرها المكتوبة؟ وهل شاغلنا هو اللغة كما يجب أن تكون، أو اللغة كما تمارس في واقع الحياة اليومية؟

أمام هذه الحيرة ذهب البعض إلى أن إخضاع اللغة لضوابط العلم المنضبط ماهو إلا وهم خادع، فمن أين للرياضيات والمنطق والإحصاء أن تحاصر هذا الكم الهائل من ظواهرها المعقدة؟ وكيف يمكن لهذه الآلة الصماء أن تحاكي ملكة اللغة بمرونتها ومرادفاتها وشحنة الانفعالات الكامنة وراء تعابيرها؟ في مقابل هذا الرأي، هناك من يؤكد إمكان تحقيق ذلك شريطة أن تتوافر لدينا وسائل علمية جديدة، منطق

أرقى من منطق الدرجــة الأولى لأرسطو، ورياضيات حديثـة، وإحصاء متقـدم، وفوق ذلـك معالجــة آليـة مغايـرة لأســـاليب البرمجـة التقليـدية، وهكـذا ظهر إلى الوجود علم اللسـانيات الحاسوبية computational linguistics، وهندسـة اللغة language engineering، وقـد صــاحبها ثـورة علميـة حقيقيــة في معظم فـروع اللسانيات مازال صداها يتردد إلى الآن، وربما لفترة قادمة ستطول، لقد أيقن الجميع أن دخول اللغـة مصاف العلوم المضبـوطة، شرط أساسي لكي تتبعهـا في ذلك علوم الاجتماع والأدب والنقـد، بل وعلم استرجـاع المعلومـات information retrieval الذي مازال قيد البرمجيات الهندسية العملية.

سنسعى في هذا الفصل إلى تناول خصائص منظومة اللغة العربية ومظاهر أزمتها الراهنـة، وذلك من منظـور معلومـاتي، بعدهـا نتناول مراحـل تطور دراسـة اللغة، لنتطرق بعـد ذلك إلى استخدام المعلوماتيـة كأداة للغة العربيـة، ويعتبر هذا الفصل تلخيصا لكثير من الأفكـار التي سبق للكاتب طـرحها في كتابـه عن «اللغة العـربية والحاسوب»(٤٥).

٩ : ٢ خصائص منظومة اللغة العربية من منظور معلوماتي

اللغة العربية أعقد اللغات «الساميـة» وأغناها صوتا وصرفا ومعجما، وقد تحدث عنها كثيرون، عرب ومستشرقون، بعضهم يمجد عبقريتها وسحرها، والبعض الآخر يـرميها بـالقصور والعجـز عن مـلاحقة التطـور والصعوبـة التي لا مبرر لها، والتي تستدعـي ضرورة تبسيط كتابتهـا وصرفها ونحـوها. سنحـاول هنا أن نتجـاوز حدود الأحكام القيميـة مركزين الحديث عن خصائص اللغـة العربية من منظور معلـوماتي طارحين جـانبا تلك الخصـائص التي اعتبرناها ليست ذات أهميـة مباشرة في سيـاقنا الراهن، من أمثـال ما قيل عن قـدم العربيـة وعراقتها، ووحـدتها وتواصلهـا وثبات أصوات الحروف فيهـا، وأنها ليست لغة قبيلة أو جماعة بعينهـا وإنما هي لغة الشعب العربي كله (٢ : ٩٥٩).

في رأي الكاتب أن أهم خصائص منظومة «اللغة العربية» هي:

- التوسط اللغوي.
- حدة الخاصية الصرفية.

- المرونة النحوية .
- الانتظام الصوتي .
- ظاهرة الإعراب .
- الحساسية السياقية .
- تعدد طرق الكتابة وغياب عناصر التشكيل .
- ثراء المعجم واعتماده على الجذور.
- شدة التماسك بين عناصر المنظومة اللغوية .

ولا يتسع المجال هنا إلى عرض مفصل لهذه الخصائص وسنكتفي هنا بتناول كل منها في إيجاز شديد، نشرح في البداية المقصود بالخاصية اللغوية المعينة لنعيد طرحها بعد ذلك من منظور معلوماتي .

(أ) التوسط اللغوي

المقصود بالخاصية : من وجهة نظر طوبوغرافيا اللغات : تتسم العربية بتوازن في معظم خصائصها اللغوية يضعها في منطقة الوسط ـ ﴿وكذلك جعلناكم أمة وسطا﴾ صدق الله العظيم ـ بين أطراف كثير من المحاور التي تحدد مجالات التنوع اللغوي، فهي تنحاز نحو الشائع اللغوي وتكره الشاذ والشارد وتجمع بين كثير من الخصائص اللغوية المشتركة مع لغات أخرى وسنكتفي هنا ببعض الأمثلة :

- ليست أبجدية الكتابة العربية فونيمية صرفة كـ «الإسبانية» و«الفنلندية»، حيث يناظر كل حرف فونيما (صوتا) واحدا، كما أنها ليست مقطعية syllabic كـ «اليابانية» حيث رموز الأبجدية عبارة عن مقاطع يتكون كل منها من صامت consonant يتبعه حركة (صائت vowel) مثل «ما»، «كي» و«فو»، فالأبجدية العربية رغم كونها فونيمية أساسا، فإنها تتضمن حروفا ذات طبيعة مقطعية وهي : لا، لأ، لإ، لآ، أ، إ، آ، ؤ، ئ. .

- بالنسبة لحالات الإعراب تمثل العربية (ولها ٣ حالات للإعراب) موضعا وسطا بين قصور الحالات الإعرابية كما في الإنجليزية وكثرتها النسبية كما في الروسية (٦ حالات إعراب) .

- وبالنسبة لترتيب الكلمات داخل الجمل يجمع نحو العربية بين الجملة الإسمية والجملة الفعلية .

ـ وبالنسبة لاستخدام الأسماء الموصولة (الذي، اللتين، . .) تصل العربية المعرف definite، ولا تصل النكرة indefinite، بينما تصل اللغات الجرمانية كالإنجليزية المعرفة والنكرة، في حين تشرد الصينية فتسقط ظاهرة «الصلة» تماما.

ـ تطابق العربية بين الفعل والفاعل وهي في ذلك وسط بين الإنجليزية الخالية من هذا التطابق ـ باستثناء حالة الفعل المضارع مع الفاعل المفرد الغائب (he goes)، واللغات التي تطابق بين الفعل وفاعله ومفعوله كما في لغة أهل «جورجيا».

ـ وفيما يخص صيغ الأفعال المزيدة تجد العربية (١٥ صيغة مزيدة) وسطا بين اللغات ذات صيغ الأفعال المحددة كالإنجليزية، والأخرى ذات العديد منها كالإسبانية (يتجاوز عدد صيغ أفعالها ثلاثين صيغة).

المنظور المعلوماتي: يفرض التوسط اللغوي ضرورة الاهتمام بالدراسات اللغوية المقارنة comparative والتقابلية contrastive حيث تمثل مصدرا غنيا لتفهم خصائص لغتنا في إطار أشمل وأعمق، وقد أدهشني أن تزعم كثير من الدراسات التي تناولت خصائص اللغة العربية انفرادها بخصائص لا تحتكرها مثل ما يقوله مهدي المخزومي «للعربية سمة تميزها عن اللغات الأخرى تلك هي أن الكلمة في أثناء الجملة تحمل معها ما يدل على صفتها الإعرابية»، وما زعمه المستشرق براغستراسر في انفرادها بضمير الشأن وما زعمه الكرملي بقوله «مما وسع كلام الناطقين بالضاد توسعا لا يقابله شيء في سائر اللغات المعروفة ما وقع فيها من القلب والإبدال والتصحيف والتعريف»(٥٥)، وقد أثبتت الدراسات الحديثة في طوبوغرافيا اللغات أن جميع هذه الخصائص ليست حكرا على العربية. ألا يظهر ذلك شدة حاجتنا لبنك معلومات لدعم البحث اللغوي الحديث؟.

علاوة على ذلك يعني توسط اللغة العربية أن أمور معالجتها آليا ستتعرض للعديد من القضايا حيث على النظم الآلية أن تتعامل مع الظواهر سواء كثرت أو قلت، شاعت أو ندرت مادامت قد تعرضت لها اللغة العربية، في الوقت نفسه يمكن للخبراء العرب الاستفادة من الحصاد الهائل المتوافر حاليا من نظم معالجة اللغات الطبيعية لينتقوا ويوفقوا منه مايهم شؤون لغتنا «الوسطى».

(ب) حدة الخاصية الصرفية

المقصود بالخاصية: تتسم اللغات السامية بخاصية الاشتقاق الصرفي المبني على أنماط الصيغ، لا يباري اللغة العربية أي لغة أخرى، سامية-أو غير سامية، في حدة خاصيتها الاشتقاقية، وربما يعد هذا هو المظهر الوحيد لتطرفها اللغوي، إذ إنها تتميز بالاطراد الصرفي شبه المنتظم الذي أدى بالبعض إلى وصفها بالجبرية (نسبة إلى علم الجبر)، بدرجة تقترب من حد الاصطناع (١٤٧ : ٤). وبجانب اطراد الاشتقاق هناك أيضا ظاهرة التعدد الصرفي، كتعدد صيغ الجمع (مثال: كاتبون، كتبة، كتّاب).

المنظور المعلوماتي: إن انتظام الصرف العربي واطراده يزيد من قابليته للمعالجة الآلية computationality، وتعد هذه المعالجة هي المدخل الطبيعي لمعالجة المنظومة الشاملة للغة العربية، حيث يعد معالج الصرف الآلي morphological processor مقوما أساسيا في ميكنة المعجم العربي، وتطوير نظم آلية للإعراب الآلي والتشكيل التلقائي، كما سنوضح في الفقرة ٩ : ٦ : ٤ من هذا الفصل.

(جـ) المرونة النحوية

المقصود بالخاصية: نقصد بالمرونة النحوية هنا تلك الحرية النسبية التي نلحظها في ترتيب الكلمات داخل الجمل العربية، تظهر هذه المرونة في توسعات تراكيب الجمل بفعل آليات التحويل النحوي المختلفة، كالتقديم والتأخير (مثال: إذا بلغ الفطام لنا رضيع. والأصل فيها إذا بلغ رضيع لنا الفطام)، والحذف والإبدال النحوي (من أمثلة ذلك استخدام اسم الفاعل بدلا من الفعل «ضاربا أخاه» والمصدر بدلا من الظرف «استيقظت طلوع الشمس» وما شابه).

المنظور المعلوماتي: تمثل هذه المرونة تحديا حقيقيا للتنظير العربي ومعالجة النحو العربي آليا، مصدر هذه الصعوبة أن النماذج اللغوية المتاحة لصياغة قواعد النحو لأغراض المعالجة الآلية قد صممت أصلا لتلائم مطالب اللغة الإنجليزية التي تتسم بالصرامة النسبية لرتبة الكلمات strict word order داخل جملها، يعني ذلك احتياجنا إلى بحوث أساسية، وتطبيقية لكتابة قواعد النحو الصوري formal grammar اللازم لمعالجة النحو العربي آليا، حيث يجب أن يراعى في كتابته جميع البدائل الممكنة لأنماط الجملة العربية بفعل عمليات التقديم والتأخير،

والحذف والإبدال والإضمار. ولتوضيح الفرق يحتاج نحو الإنجليزية إلى مايقرب من ١٠٠٠ قاعدة رياضية في حين وصل عدد القواعد لنحو اللغة العربية غير المشكولة الذي قام بصياغته الكاتب إلى ما يزيد على ١٢ ألف قاعدة.

(د) الانتظام الصوتي

المقصود بالخاصية: تتميز القواعد الصوتية للعربية بالاطراد، ويتسم نظام مقاطعها الصوتية ونبرها بالبساطة، إذ إن جميع هذه المقاطع لابد وأن تبدأ بحرف صامت (غير متحرك consonant)، ولا تتضمن أكثر من صامتين، وتحديد مواضع النبر في الكلمة العربية يتوقف على سلسلة حروف الكلمة دون اعتماده على عوامل خارجية، مثل اعتماد موضع النبر في بعض الكلمات الإنجليزية على قسم الكلم part- of- speech (مثال: الفرق في نطق progress في حالة الفعل وحالة المصدر).

المنظور المعلوماتي: تعد هذه الخاصية ذات أهمية كبيرة في توليد الكلام العربي speech synthesis، وتمييزه speech recognition آليا، حيث يسهل «تطريز» أنماط النبر في الكلمات المولدة آليا بحيث يبدو الصوت المولد طبيعيا لا ميكانيكيا robotic، في حين يمكن استغلال انتظام قواعد النبر في تمييز الكلمات المنطوقة آليا حيث يسهل نسبيا من عملية التعرف على مواضعه، والتي تساعد بدورها على التعرف على بنية الكلمة المنطوقة.

(هـ) الحساسية السياقية

المقصود بالخاصية: يقصد بالحساسية السياقية contextual sensetivity تآخي العناصر اللغوية مع ما يحيطها، أو يرد معها، من عناصر، تتسم اللغة العربية بحساسية سياقية عالية مقارنة باللغة الإنجليزية مثلا، ويمكن اقتفاء مظاهر هذه الحساسية على مستويات متعددة، فعلى مستوى الكتابة يتوقف شكل الحرف العربي على الحرفين السابق واللاحق له (لاحظ تغير شكل العين في مرعى، مزارع، معدة، مصنع)، وعلى مستوى النحو تتبدى مظاهر هذه الحساسية في علاقات المطابقة agreement، كتطابق الصفة مع الموصوف، وتطابق الفعل والفاعل والمبتدأ مع خبره المشتق، وإعراب الفعل مع أداة النفي السابقة له (لم يقل، لن يقول).

المنظور المعلوماتي: تمثل هذه الحساسية السياقية أحد مواضع الاختلاف الرئيسية

بين اللغة الإنجليزية واللغـة العربية، وهو ما يجعل معالجة اللغة العـربية آليا أعقد، وربيا بكثير، من معالجة اللغـة الإنجليزية، والأمثلـة على ذلك كثيرة، نذكـر منها أن تعامل الكمبيوتر مع نسق الكتابـة الإنجليزية ذات الحروف المنفصلة، يعد بسيطا إذا ما قورن بـذلك للكتابة العربيـة ذات التشبيك والتشكيل، فيكفي أن الأخيرة تحتاج ـ خلافـا عن الإنجليزية ـ إلى وسيلة برمجية آليـة لانتقاء شكل الحرف المناسب تلقـائيا وفقا للحـرفين المحيطين به، ومثالنا الآخـر يتعلق بمعـالجة النحو العـربي آليا حيث نجم عن الحسـاسية السياقيـة صعوبـات جمة في أسلـوب كتابـة النحـو الصوري formal grammar الـذي سبق الإشارة إليـه هنـا، والذي تعمـل على أساسـه نظم الإعراب الآلي.

(و) تعدد طرق الكتابة وغياب عناصر التشكيل

المقصود بالخاصية: فيما يخص عناصر التشكيل يمكن كتابة العربية بثلاث طرق:

- كتابة تامة التشكيل.
- كتابة مشكولة جزئيا.
- كتابة خالية من التشكيل.

لقد نشأت الكتابة العربية أصـلا دون تشكيل، وقد شاع التغاضي عن استخدام حركات التشكيل في «العربية» الحديثـة إلى أن أصبح عدم التشكيل عادة مترسخة في قـراءة العربيـة وكتابتهـا، بل وأكاد أزعم في سك مصطلحـاتها الجديدة أيضـا حيث يـراعي واضعـو المصطلح الحديث بقـدر الإمكان عـدم التبـاس قـراءته خـاليـا من التشكيل، مثال ذلك رفض مصطلح حسـاب بالسين المشددة كمكافىء للكمبيـوتر نظرا لاختلاطـه مع علم الحساب. وكل الدعاوى المناديـة بضرورة الالتزام بالتشكيل هي نوع من التفـاؤل غير الواقعي، وأميل إلى القول بأنها تغفل أحـد الأسس العميقة التي ترتكـز عليها كتـابة العربيـة ونطقها، ولم أجـد ما يقنعني بما خلص إليـه عباس حسن من «أن تـرك الشكل في الكتابـة العربيـة ليس أصلا من أصـولها، ولا ضرورة محتـومـة فيهـا، بل ربما كـان العكس هـو الصحيـح، كما ينطق بـذلك الخط العـربي»(١٤)، إن التشكيل على أهميته سيظل ـ في رأيي ـ مجرد أداة تـربويـة لتعليم صغارنا مبادىء نطق العربية وكتابتها.

المنظور المعلوماتي: يؤدي إسقاط علامات التشكيل إلى ظهور حالات معقدة من اللبس حيث يمكن أن يمثل هيكل skeleton الكلمات الخالية من عناصر التشكيل عدة قراءات محتملة له (ولنأخذ مثلا كلمة «وجد» وأستحث القارىء على تمثل قراءاتها الممكنة مرة باعتبار الواو من أصل الكلمة ومرة باعتبارها أداة عطف)، حتى أبسط الكلمات مثل «لن»، و«أنتم» التي تبدو من أول وهلة خالية من اللبس تلتبس هي الأخرى مع غياب التشكيل فيمكن بجانب قراءتها الدارجة أن تكون صيغ فعل الأمر أو الجزم من «لان» و«أنتمي».

تتفاعل حالات اللبس الناجمة عن غياب التشكيل مع حالات اللبس الأخرى التي تشترك فيها العربية مع باقي اللغات، كاللبس المعجمي في كلمة «عين» (بمعنى البئر أو الجاسوس أو الرأس أو ذات الشيء) واللبس التركيبي في شبه جملة شاعر النيل العظيم (باحتمال كون العظيم صفة للنيل أو شاعره)، يؤدي ذلك إلى أنواع معقدة للغاية من اللبس المركب متعدد المستويات multi-level ambiguity.

تمثل مشكلة غياب التشكيل عقبة أساسية أمام معالجة النصوص العربية آليا، وليتخيل القارىء معي مدى الإحباط الذي يشعر به الباحث إن أراد أن يبحث عن كلمة «علم بمعنى مفرد علوم» من نصوص مخزنة على الكمبيوتر ليظهر لنا نظام استرجاع المعلومات، جميع حالاتها الاسمية والمصدرية والفعلية كعلم بمعنى «راية»، وبمعنى الفعل في «علمه الدرس»، وكذلك الفعل والمصدر في «علم الخبر»، ويستحيل بالطبع أن نطالب المستخدم، حلا لهذه المشكلة، بإدخال بياناته كاملة التشكيل، حيث لا يتطلب ذلك جهدا مضاعفا لإدخالها من خلال لوحات المفاتيح فقط بل جهدا مضنيا للغاية لا يقدر عليه كثيرون لضبط تشكيلها يدويا.

إن معالجة النصوص العربية آليا تحتاج إلى وسيلة برمجة آلية لتشكيل النصوص تلقائيا، وقد أسفر البحث الذي قام به الكاتب على مدى خمس سنوات متواصلة منذ ١٩٨٨، عن تطوير نظام آلي لإعراب النصوص العربية automatic parsing، وكذلك تشكيلها آليا automatic diacritization.

(ز) ثراء المعجم واعتماده على الجذر

المقصود بالخاصية: يرتبط تنظيم المعجم في أي لغة بصلات وثيقة مع طبيعة

عمليات تكوين الكلمات بها، لذا فقد كان من الطبيعي أن يأتي تنظيم معجمنا العربي على أساس الجذور، أصل تكوين الكلمات، لا على الترتيب الأبجدي كما في «الإنجليزية» مثلا. تتميز شجرة المفردات العربية، شأنها في ذلك شأن جميع اللغات السامية، بقلة الجذور وتعدد الأوراق تعددا مضاعفا، لذا فهي توصف بأنها شجرة «ثقيلة القاع»، فرغم صغر نواة المعجم العربي (أقل من عشرة آلاف جذر)، تتعدد المفردات بصورة هائلة وذلك بفعل خاصية الاشتقاق أو «الإنتاجية الصرفية» العالية بلغة الصرفيين. فمن أساس الاشتقاق للجذر النمطي «ف. ع. ل» يمكن «إنتاج» ١٥ صيغة من مزيدات الأفعال تتيح كل صيغة منها صيغا مطردة وغير مطردة للمصادر وأسماء الأفعال والمفعول وأسماء المكان والزمان وصيغ التفضيل والمبالغة وصيغ الجموع، علاوة على ذلك تتميز العربية بثراء مفرداتها وكثرة مترادفاتها.

المنظور المعلوماتي: مما سبق يتضح أن المعجم العربي ليس مجرد قائمة مفردات، كما يجوز القول بالنسبة للإنجليزية، بل بنية معقدة من العلاقات التي تربط بين مشتقات الجذور، وصيغ الأفراد والجمع والمترادفات وما شابه، ناهيك عن علاقات الاشتقاق الأعظم كما أورده ابن جني في «الخصائص» ليبرز ظاهرة اتصال المعنى وإن اختلف ترتيب حروف الأصل (مثال ذلك ك. ل. م فهي حيث تقلبت تدل على القوة والشدة)، وأكاد أزعم أن فهم بنية المعجم العربي المعقدة مازالت دون متناول معظم متخصصينا وباحثينا في ظل القيود التي تفرضها عليهم الوسائل اليدوية التقليدية لبناء المعاجم وتحديثها واستخدامها، واعتقادي الراسخ أنه لا أمل في سبر أغوار بنية المعجم العربي إلا باللجوء إلى نظم المعلومات باستخدام الكمبيوتر، ولم تعد ميكنة المعجم أمرا من قبيل الرفاهية الفنية بل مطلبا أساسيا نابعا من طبيعة معجمنا، وضرورة تحديثه، وإعادة تنظيمه بما يلبي مطالب البشر ومطالب النظم الآلية على حد سواء.

(حـ) شدة التماسك بين عناصر منظومة «العربية»

المقصود بالخاصية: تتميز منظومة اللغة العربية بشدة التماسك بين عناصرها، ومظاهر ذلك عديدة نكتفي هنا ببعض منها:

ـ التداخل الشديد بين منظومتي الصرف والمعجم، إذ انعكست الخاصية الاشتقاقية بشكل واضح على تنظيم المعجم وأسلوب استخدامه.

ـ العلاقة العضوية بين نحو العربية وصرفها، فهما توأمان يصعب الفصل بينهما.

ـ التداخـــل الشـديد بين منظومتـي الصـرف (المورفولجـــي) والصوتيـــات (الفـونونـولوجي)، والـذي يبـدو واضحا في الـدور الذي يلعبـه الإبدال والإعـلال (العمليات المورفوفونولوجية) في تحديد بنية الكلمة العربية.

ـ شدة الصلة بين مباني الصيغ الصرفية ومعانيها (كارتباط صيغة «انفعل» بمعنى المطاوعة وصيغة «تفاعل» بمعنى المبادلـة)، وارتباط النحو العربي بالمنطق، وفي رأيي أنه لا سند للرأي القائل إن هناك ثمـة انفصالا للفظ عن المعني في العربية، فهو أمر يتناقض في جـوهره مع وظيفـة اللغة عمومـا، ناهيك عن لغتنـا العربيـة ذات القدرة العالية على الإبانة والفصاحة، والتعبير بموجز اللفظ عن عمق المعاني، ويجلي لبسها وغمـوضها رغم كتـابتها المختـزلة غير المشكلـة التي تسقط الحركات القصـار، وربما تكون المشكلة في محاولة فهمنـا ظاهرة الصلة بين ألفاظ العربيـة ومعانيها من منظور أرسطي عفي عليه الزمن، ولا يتسـع المقامُ هنا إلى تفنيد هذا الـزعم في ضوء ما أورده الجرجاني في أسرار البلاغة ودلائل الإعجاز، أو ما خرج به علم الدلالة الحديث سواء الدلالة المعجمية lexical semantics، أو الدلالة الصورية formal semantics من أسس لتناول علاقة الألفاظ بمعانيها، وسأكتفي هنا بما قاله ابن رشيق القيرواني سنة ٤٥٦ للهجرة: «اللفظ جسم روحـه المعنى، وارتباطه بـه كارتباط الـروح بالجسم»، وهو يقترب بشدة إلى مـا خلص إليه دي ـ سوسير بعد تسعة قـرون من صعوبة فصل الرمز عن معناه، فهما على حد تعبيره الشهير كصفحتي الورقة الواحدة.

المنظور المعلوماتي: يمثـل هذا التماسك لمنظومة اللغة العربية سـلاحا ذا حدين، فهو من جانب يـزيد من صعوبة النظم الآليـة حيث يصعب فصل المعالجات الآلية للنحو الآلي عن تلك الخاصـة بمعالجة صرفها ومعجمها، ويتطلب ذلك حـاسبات ذات إمكـانات وقـدرة أكبر لمعـالجة اللغة العـربيـة آليـا (انظر الفقـرة ٣: ٢: ٤ من الفصل الثالث)، ومن جانب آخر يعمل هـذا التماسك لصالح نظم الفهم الأتوماتي وإجلاء اللبس الناجم عن غياب التشكيل حيث تعتمد هذه النظم على مبدأ تضافر القرائن اللغوية على اختلاف مصادرها.

٩ : ٣ مراحل تطور دراسة اللغة

رأينا أن نوجز هنا مراحل تطور دراسة اللغة لغرضين أساسيين:

- إبراز شدة التخلف الذي يعاني منه حاليا التنظير للغة العربية الذي يكاد يكون قد توقف منذ القرن الخامس الهجري تقريبا، ومما يثير الحسرة أن كثيرا من أسس اللسانيات الحديثة لها أصولها الراسخة في تراثنا اللغوي الذي خلفه لنا سلفنا العظيم.

- إبراز الدور الذي لعبته وتلعبه تكنولوجيا المعلومات التي دفعت بالدرس اللغوي إلى آفاق جديدة.

يمكن تلخيص مراحل تطور دراسة اللغة في عدة مراحل هي:

(أ) مرحلة ضبط السلوك اللغوي: الأساس هنا هو النظر إلى اللغة بصفتها سلوكا اجتماعيا لابد من إخضاعه لـ «تشريع» لغوي، فالنحو كما عرّفه «صبح الأعشى» هو «ميزان العربية» والقانون الذي تحكم به في كل صورة من صورها، والنحو قياس يتبع والاطراد مناط القياس، وهدف النحو هو منع اللحن وحفظ النص القرآني كتابة وتلاوة، لقد استتبع ذلك تزايد نفوذ النحاة حتى ساغ أن يطلق على هذه المرحلة عصر «ديكتاتورية النحاة».

(ب) مرحلة دراسة التباين اللغوي: سادت نظرية التطور لداروين الفكر العلمي طوال القرنين الأخيرين - على الأقل - من القرن التاسع عشر والعقود الثلاثة الأولى من القرن العشرين، وقد صاحب ذلك اهتمام الدول المستعمرة بدراسة لغات أهالي المستعمرات (١٢٧ : ٩)، وظهر علم فقه اللغة ليدرس أصل اللغات ويقارن بينها ويوصف ويصنف خصائصها وفصائلها، لقد ذهب إلى الأبد عصر الغيبيات اللغوية والأحكام القيمية لتقويم اللغات بين لغات راقية ولغات بدائية أو منحطة، وذلك بعد أن ضاع وهم الرقي الذي تصوره الأوروبيون عن لغاتهم إثر اكتشافهم أن اللغة الهندية القديمة (السنسكريتية) هي أصل اللغات الأوروبية التي أصبحت تعرف بعده باللغات الهندوأوروبية، بسقوط الغيبيات وتخلص الفكر اللغوي من نظرته الضيقة اتجه من دراسة لغة أو عدة لغات إلى دراسة ظاهرة اللغة ككل وتهيأت اللغة بذلك لدخول مرحلة الضبط العلمي.

(جـ) مرحلة وضع النواة التنظيرية: يرجع الفضل في إطلاق الشرارة الأولى لعلم

اللغـة المحض إلى «فردينـانـد دي ـ سـوسير» الـذي جعل من ثنائيـة الـرمز والمدلـول والعلاقة بينهما بمثابة الإشكالية المحورية للدرس اللغوي، وفرق بين اللسانيات وبين ما ارتبط بها فيما سبق من علوم أخرى لدراسة تطور اللغات وتاريخها وتعليمها وتحليل النتاج اللغوي، ومن جانب آخر وأهم فقـد فصل دي ـ سوسير بين نظام اللغة الذي يتحكم في أدائها وبين الكلام الفعلي أو السلوك اللغوي الذي يمارسه الناطقون بها.

(د) مـرحلة تحليل المركب اللغـوي: ظهر الاتجـاه التحليلي في الولايـات المتحدة تأثـــرا بعلم الكيمياء في تحليـل المركبات العضـويـة وغير العضـوية إلى عنـاصرهـا الأوليـــة، وهكـذا تـــم تحليــــل الإشـــارة الكلاميـــة إلى فـونيمات phonemes (وحدة الصوت اللغوي)، والكلمات المركبة إلى صرفيمات أو مورفيمات morphemes (mismanagement mis+manage+ment:)، ليصبـح التعـــــامل مـع العنصر «الذري» اللغوي، وفهم طبيعـة مركباته مدخل التحليل اللغـوي، ورغم نجاح هذا المنحى التحليلي على صعيـد الصـوتيات (الفـونـولـوجي) وبدرجـة أقل على صعيـد الصرف (المورفولـوجي) فقد ظهر قصـوره في التعامل مع النحـو بتركيباته الـلانهائية. واكب ظهور الاتجاه التحليلي للمعطيات اللغـوية الفعلية ظهور المدرسـة السلوكية في الدرس اللغـوي، وهي المدرسة التي تعتمد أساسـا على ملاحظة الظواهـر (المؤثرات وردود الأفعال) وتحليل المعطيات دون غيرها وترفـض اللجوء إلى المبادىء الغائية، أو النماذج الذهنية كأساس لتفسير ظواهر النشاط اللغوي.

(هـ) وضـع النموذج الإحصـائي للغة: كعادتـه، يمهد الإحصـاء الأرض للحرث العلمي الـدقيق، وقد ظهـرت بوادر الإحصـاء اللغـوي في نهاية القـرن الماضي عندمـا استخـدم لأغراض ذات طـابع عملي أكثر منـه نظريـا، مثل تحقيق التراث، والتحليل الكمي لأساليب الأدبـاء والشعراء، وبعض الأمور المتعلقـة بالفهرسـة وتنظيم المعاجم وتصميم شفرات الاتصـال للأغراض العسكـرية، تم وضع النموذج الإحصـائي للغة من خـلال نظريـة المعلومـات لـ «شـانون» الأمـريكي (انظر الفقـرة ٢ : ٣ من الفصل الثاني) والسـلاسل الإحصـائية time series لـ «مـاركوف» الروسي، وصار بـالإمكان قياس كمية المعلومات التي تتضمنها سلاسل الرموز اللغوية، كما دان الفائض اللغوي linguistic redundancy للتحليل الكمي مما أبرز أهمية هذه الظـاهرة اللغوية الأصيلة وتفشيها في منظومـة اللغة. وتصور البعض خطأ أن الإحصاء هـو الحل، وأن اللغة قد

خضعت أخيرا لسطوة التحليل الكمي، ولكنهم سرعان ما اكتشفوا خطأ تصورهم عندما أدركوا أن نظرية المعلومات تنظر إلى اللغة نظرتها إلى الإشارات الهندسية، نظرة تختزلها إلى إشارة خالية من المعنى لا تأخذ من اللغة إلا تجلياتها السطحية دون النفاذ إلى معانيها وبنيتها الداخلية وآلياتها الدفينة المولدة لهذه التجليات.

(ب) بدء استخدام الكمبيوتر في مجال اللغة: صاحب ظهور الكمبيوتر في أواخر الأربعينيات، تفاؤل شديد عن استخداماته المحتملة، في مجالات التحليل اللغوي والترجمة الآلية، وكما هو متوقع باءت المحاولات الأولى بفشل ذريع، فكيف يمكن أن يتعامل الكمبيوتر في مراحله الأولى، والذي تعمل آلياته على أساس من القطع والاطراد البحت، مع معضل اللغة بلبسها وترادفها ومجازها وفائضها، وذلك قبل أن تدين للتجريد الرياضي والصياغة النظرية الدقيقة، وهما بمثابة تصريح الدخول لـ «ساحة» المعالجة الآلية بوساطة الكمبيوتر.

(و) وضع النموذج الرياضي للغة: وضع برتراند راسل الأسس الرياضية لنظرية صورية للغات الرمزية formal theory of language، وفي نهاية الخمسينيات ظهرت نظرية النحو التوليدي generative grammar على يد نعوم تشومسكي، لتضع أسس النموذج الرياضي للغات الإنسانية، وهو ما يعتبر بداية الانطلاق الحقيقي للسانيات الحديثة، وقد أقيمت النظرية التوليدية على عدة ركائز أهمها:

ـ هدف الدرس اللغوي ليس هو تحليل عينات الأمثلة أو توصيف حالات الاطراد والشذوذ أو وضع قائمة بمعايير الحكم على صحة الجمل، بل الهدف هو وضع نحو توليدي رياضي صريح explicit للغة ما، بحيث يمكنه توليد جميع الجمل المسموح بها من قبل هذه اللغة بمجموعة من القواعد الرياضية، تماما كما تولد المعادلة العامة أ س + ب ص + ج = صفر على سبيل المثال جميع الخطوط المستقيمة المحتملة. أو توليد جميع المتواليات العددية أو الهندسية الممكنة بصيغة رياضية تعبر عن الحالات اللا نهائية لسلاسل هذه المتواليات.

ـ على حين كان شاغل اللسانيين في الماضي هو البحث عن التباين اللغوي linguistic difference، ركز تشومسكي في بحثه عن العموم اللغوي linguistic universality (١٢٧ ــ ١٠)، وذلك بتركيزه على القاسم المشترك بين اللغات بغية الوصول إلى نحو عام يفسر ظواهر التشابه والتباين بينها، في الوقت نفسه والذي

يمكن استخدامه كأساس لتفسير ظاهرة اكتساب الأطفال للغتهم الأم بصورة تلقائية.

ـ دراسة المعرفة اللغوية اللا واعية في الذهن البشري، فقد تبنى تشومسكي النموذج الذهني Mentalistic model للغة الذي يفترض أن الأطفال يولدون بغريزة لغوية عامة يقومون بتنميتها وتوجيهها من خلال تفاعلهم مع بيئتهم اللغوية الخالصة، إلى المطالب المعينة للغتهم الأم. ويمثل ذلك اختلافا جوهريا عن نظرة السلوكيين التي كانت سائدة عندئذ والتي ركزت على مظاهر السلوك اللغوي المحسوسة مفترضة أن الإنسان يولد ومخه صفحة بيضاء، وأن اكتساب اللغة يتم من خلال الممارسة الفعلية واكتساب العادات وترسيخها.

وبقدر ما حظيت به نظريات تشومسكي من تأييد وترحيب، بعد أن وجد فيها اللسانيون تميزهم العلمي، واستقلالهم الفكري عن مناهج العلوم الأخرى التي فرضت على اللغة في الماضي نوعا من الرعاية العلمية، فقد واجهت نقدا شديدا من قبل فلاسفة اللغة، وعلماء النفس وعلماء الكمبيوتر أيضا، ففلاسفة اللغة يرمونها بعدم الواقعية بعد أن أهملت الوظيفة الاتصالية للغة، وأبعادها الاجتماعية بالتالي، وركزت على نظام اللغة في صورتها السليمة المفروضة، لا تلك التي تمارس في الحياة العملية بكل ما يعتريها من انفعالات وزلل ومؤثرات خارجية، أما النفسيون السلوكيون فيرون في لجوء تشومسكي لافتراض بنى معرفية مجردة وملكة لغوية معينة نولد بها انتكاسة إلى الغائية، وقصورا عما يمكن أن يتحقق من خلال التحليل الدقيق للسلوك اللغوي المحسوس، أما علماء الكمبيوتر فيرونها مسرفة في تجريداتها وعمومياتها بقدر يصعب معه استغلالها عمليا كأساس لتطوير نظم واقعية لمعالجة اللغة آليا.

(ط) وضع أسس علوم الدلالة والمعرفة: كما كان التركيب معضلة «المدرسة التحليلية» كانت معضلة المدرسة التوليدية هي ـ بلا شك ـ مسألتي الصرف (خاصة جانبه الاشتقاقي) والدلالة، وقد أيقن الجميع منذ البداية أن إخضاع اللغة للتمثيل المنطقي بهدف استخلاص العلاقات الدلالية يمثل تحديا هائلا للغويين والمناطقة على حد سواء. وبات واضحا حاجتنا إلى منطق جديد يتجاوز حدود ثنائية الصواب والخطأ للمنطق الأرسطي، إذ كيف يمكن أن يتعامل هذا المنطق القاطع مع العلاقات المعنوية لألفاظ مثل «أحيانا» «ومن المحتمل» و«بقدر كبير» و«في الأيام

القليلـة القادمـة» و«على ما يبـدو»، وليت الأمـر يقف عند هـذا الحد، فقد ظهـرت استحالة توصيف عمليات التواصل اللغـوي دون تمثيل الخلفية المعرفية المشتركة التي تـربط بين المتكلم والمستمع، وهـي الخلفيـة التي تشمل شركـة المدركـات والخبرات والمعتقدات والمسلمات والاصطلاحيات عن العالم خارج نطاق اللغة، بجانب معرفة ظروف المقام التي يتم في ظلها الحدث اللغوي.

(ي) مرحلة معالجة اللغة آليا بـوساطة الكمبيوتر: بعد أن دانت اللغـة للصياغة الإحصائية والريـاضية وجزئيا للتحليل المنطقي أصبح الطريق ممهدا لـدخولها مرحلة المعالجة الآلية تأكيدا لـوصولها لمرحلة متقدمة من النضج العلمي، وهـو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل فيما بقي من هذا الفصل.

٩ : ٤ العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات واللغة العربية

٩ : ٤ : ١ عن حتمية الالتقاء وعوامله

منذ ظهور الكمبيوتر في أواخر الأربعينيات، وصلته باللغة تتوثق وتتأصل في كلا الاتجاهين، وكان من المنطقـي، بل من الحتمي أيضا، أن تلتقي اللغـة بالكمبيـوتر، وذلك لسبب أساسي وبسيط، هو كون اللغة تجسيدا لما هو جوهري في الإنسان، أي نشاطه الذهني بكل تجلياتـه، في الوقت نفسه الذي يتجه فيه الكمبيـوتر نحو محاكاة وظائف الإنسان وقدراتـه الذهنية، لقد تدرج هذا الالتقـاء حتي بلغ درجة عالية من التفاعل العلمي والتقني بصورة لا مثيل لها، ووراء ذلك عدة أسباب متباينة ومتعددة المصادر من أهمها في رأي الكاتب:

(أ) التطور الهائل في علوم اللسـانيات وخضوع كثير من جوانبهـا بشكل أو بآخر للمعالجة الرياضية والمنطقية والإحصائية.

(ب) الوثبات العلمية التي تحققت في ميادين علـوم الكمبيوتر بصفة عامة، وفي مجالات نظـريـة الأتومـاتيـات theory of outomata، وتصميم لغـــات البرمجة، وأساليب الذكاء الاصطناعي خاصة (انظر الفقرة ٤ : ٣ من الفصل الرابع).

(جـ) التقـدم المذهل الذي أحـرزته تكنولـوجيا المعلومـات في مجـــال العتـــاد hardware والبرمجيـات software، وما صاحب ذلك من تـزايد الحاجة إلى لغات

برمجة أرقى، لغـات تتسم بالقـوة والمرونة معـا، وهو مـا أدى إلى الاستهداء بكثير من خصائص اللغات الإنسانية في تصميم هذه اللغات الاصطناعية.

(د) ظاهرة انفجار المعلومات مما يتطلب معها استحداث وسائل آلية ذات كفاءة عاليـة لتنظيم هـذا الفيض المتزايـد من المعلومـات المتنوعـة، وزيادة كفـاءة تخزينها واسترجاعها وتوظيفها.

(هـ) انتشـار الحاسبات الشخصية والمنـزلية ومـا استتبعه ذلك من ضرورة تسهيل التعـامل مع الكمبيـوتر بحيث يصبح في متنـاول الشخص العـادي غير المتخصص، وبالتالي ضرورة التعامل بلغة طبيعية natural language، أو بلغات برمجة شبيهة بها.

(و) ظهور الحاسبات فـائقة السرعة supercomputer مما مكن من تطـوير نظم عمليـة لمعالجة اللغـة آليا في ظل قيـود الحيـز والزمن والكلفـة التي تفرضهـا الجدوى الاقتصادية والفنية لمثل هذه النظم (انظر الفقرة ٣: ٢: ٤ من الفصل الثالث).

(ز) بدايـة ظهور النظم الآليـة الخبيرة، مثل تلك الخاصة بتشخيـص الأمراض، وتقديم الاستشارات الفنية والقانونية وبعض النظم الآلية للتعليم الذاتي (انظر الفقرة ٤: ٣: ٧ من الفصل الـرابع)، وتتطلب هذه النظم قـدرة على الحوار مع المستخدم البشري بلغة سهلة تقترب من لغته الطبيعية.

(حـ) انتشار الكمبيـوتر كـوسيلة للتعليم والتعلم بصفـة عامـة، وتعليم وتعلم اللغات بصفة خاصة.

(ط) دخـول تطبيقات الكمبيـوتر مجالات علـوم الإنسانيـات، كالتـاريخ وعلم الاجتماع والأدب والنقـد، وجميعها ذات صلـة وثيقة بـاللغـة على خلاف التطبيقـات الإدارية والتجارية.

وجملة الأسبـاب التي أدت إلى تقوية الصلـة بين اللغة، وتكنـولوجيا المعلـومات يلخصها التطور في ثالوث «اللغة ـ الكمبيوتر ـ التطبيق»، لقد تهيأت اللغة للمعالجة الآلية بدخولها مجالات التحليل الريـاضي والمنطقي والإحصائي، وتهيأ الكمبيوتر من جانبـه للقائه مع اللغة بـالسرعة الفائقـة وضخامة الـذاكرة وضآلـة الحجم وأساليب الذكاء الاصطنـاعي، ولغات البرمجة الراقية، أمـا التطبيق فقد شق هو الآخـر طريقه بنجاح إلى مجالات التعليم والإنسانيات والنظم الخبيرة.

هذا عن لقـاء تكنولوجيا المعلومـات مـع اللغـة بصفة عامـة فماذا عن طبيعة هذا اللقـاء مع اللغة العربيـة؟ وهو السؤال الـذي سنحاول أن نجيب عنه في فقـرتنا القادمة باختصار.

٩ : ٤ : ٢ عن لقاء اللغة العربية بتكنولوجيا المعلومات

علينا أن نقـر بدايـة بحقيقة مهمـة هي أن هذا اللقـاء ينطوي على مـواجهة غير متكافئة بين اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وذلك نظرا لطغيان الأساس الإنجليزي على توجهـات تكنولـوجيا المعلـومات، فقـد حددت هـذه التوجهات أصـلا لتلبي المطالب الخاصة باللغة الإنجليزية ودعنـا نلخص فيما يلي بعض مظاهر هذه الظاهرة الطاغية:

ـ تصميم معظم لغات البرمجة باللغة الإنجليزية.

ـ استخدام شفـرات لتبـادل البيـانات مصممـة أصـلا للتعامل مـع الأبجديـة الإنجليزية المحدودة في عدد حروفها وأشكال هذه الحروف.

ـ تصميم أساليـب نظم تخزين المعلومـات واسترجـاعهـا على أساس أن اللغـة الإنجليزية هي لغة الهدف.

ـ القسم الأكبر من مكتبة البرامج الجاهزة باللغة الإنجليزية.

ـ معظم الكتب والمراجع والدوريات والبحوث باللغة الإنجليزية، وربما يبرز حجم المشكلة لو أدركنا أن ٩٠٪ من سكان العالم لا يتكلمون الإنجليزية أصلا. ولا شك أن تكنولـوجيا المعلومات تتجـه نحو مزيد من المرونـة اللغوية بتخلصها من قيـود الأساس الإنجليزي خاصة بعد ظهور اليابان ولغتها الخاصة كقوة عالمية في هذا المجال.

أشرنـا فيما سبق إلى بعض مظاهـر أزمتنا اللغـويـة الحادة والتي من أبرزهـا تخلف قصور التنظير لها، وقصور المعـاجم العربية، وقصور أساليب تعليم اللغـة العربية، علاوة على ثنائيـة الفصحى والعامية، وسواء منفردة أو مجتمعـة، تمثل أوجه القصور تلك عوائق حقيقية أمام جهـود معالجة العربية آليا. لقد أصبحنا في حـاجة ماسة إلى إعادة النظـر بصورة شـاملة في مناهج تنظيرنـا اللغوي، وذلك بهدف بلـورة أساليب متقدمة لصيـاغة قواعد النحـو والصرف بصورة رسمية formal ومنضبطـة excat وسـافـرة explicit، وذلك تمهيدا لتطويع اللغة العـربية لمطالب المعالجة الآلية، ولا نقصد بـذلك اختزال قواعد العـربية، أو تعديلها بل تـوافر البنى الأساسية الـلازمة

لمعالجتها آليا، إن العـالم يشهد منذ فترة تزيد على الأربعين عامـا ثورة حقيقية في مجال اللسانيات، كان مـن نتيجتها ظهور العديد من النماذج اللغوية، أو المنـاهج العامة لتنـاول إشكاليـة اللغـة بصـورة أعمق وأشمل، وقـد قام بـوضع بعض هـذه النماذج لغـويون، والبعض الآخـر حـاسوبيـون، وكـدليل على مدى الثـراء العلمي في مجال التنظير اللغوي نكتفي هنا بسرد قائمة هذه النماذج اللغوية:

ـ نحو تحليلي Analytical Grammar.

ـ نحوي توليدي Generative Grammar.

ـ نحو توليدي تحويلي Transformational Generative Grammar.

ـ نحو وظيفي Functional Grammar.

ـ نحو معجمي Lexical Grammar.

ـ نحو وظيفي معجمي (LFG) Lexical Functional Grammar.

ـ نحو علاقي Relational Grammar.

ـ نحو طبقي Stratificational Grammar.

ـ نحـو تعميم البنيـة النحـويـة Generalized Phrase Structure Grammar (GPSG).

ـ نحـو بنيـة الجملـة المبنـي على الـرأس Head Phrase Structre Grammar (HPSG).

ـ نحو المقولات Categorial Grammar.

ـ نظرية العاملية والترابطية (GB) Government Binding theory

وينطلق علماء اللغة شرقا وغربا محاولين تطبيق نماذج التقعيد المختلفة على لغاتهم القـوميـة، بل وتعقـد المؤتمرات الـوطنيـة لانتقـاء أنسب هـذه النماذج للتعـامل مع الخصائص الأصيلة لهذه اللغات، أين نحن مـن هذا كله؟ لا يمكن للباحث الأمين إلا الإقرار بأن تنظيرنا اللغوي مازال في سباته العميق، وربما يكون السبب في ذلك هو قصـور العـدة المعـرفيـة لكثير من اللسـانيين العـرب الـذي يعـوزهم الإلمام بعلـوم الرياضيات الحديثة والمنطق والإحصاء وعلم النفس واللسانيات الحاسوبية.

٩ : ٤ : ٣ الاتجاهات الراهنة لتعريب المعلوماتية

لا يخرج الموقف الراهن لتعريب الكمبيـوتر، ونظم المعلومات في مجملـه عن كونه

إحدى النتائج المنطقية لأزمتنا اللغوية الحادة، ولواقع مركزنا التقني والعلمي المتأزم، ويمكن تلخيص هذا الوضع الراهن بالملامح الرئيسية التالية:

(أ) محاولة استيعاب العربية في نطاق التقنيات المصممة أصلا للغة الإنجليزية.

فتحت ضغط الدوافع العملية واللهفة التجارية لموردي المعدات والبرمجيات، تم اتباع طرق «تعسفية» لإخضاع العربية للقيود التي فرضها النموذج الإنجليزي، وقد تم ذلك إما بالتحايل حول هذه القيود الفنية على حساب المستخدم، وكفاءة النظام، أو الترخص في بعض خصائص اللغة العربية كتقليل أعداد أشكال الحروف وإغفال حركات التشكيل، في التعامل مع الكتابة العربية، إدخالا وإخراجا، وتجنب قواعد الإبدال والإعلال، كما هي الحال في كثير من محاولات تطوير نظم آلية لمعالجة الصرف العربي.

إن استيعاب اللغة العربية آليا في نطاق الإنجليزية هي عملية خاطئة من أساسها وذلك لسببين رئيسيين:

السبب الأول: أن اللغة العربية بصفتها أعقد اللغات السامية والإنجليزية باعتبارها من أبسط لغات الفصيلة الهندوأوروبية يمكن النظر إليهما كطرفي نقيض على محور معالجة اللغة آليا.

السبب الثاني: أن العربية في معظم أمورها أعقد من الإنجليزية كتابة وصرفا ونحوا.

لهذين السببين تبدو عملية استيعاب العربية في إطار الإنجليزية بمثابة منطق معكوس أو محاولة مستحيلة لاستيعاب الأعقد في نطاق الأبسط.

(ب) سطحية التعريب:

حيث انصبت معظم الجهود، حتى وقت قريب على كيفية التعامل مع اللغة العربية، على مستوى الحرف دون المستويات اللغوية الأخرى كالصرف والنحو والسياق، وأصبح مفهوم تعريب نظم المعلومات مرادفا لإدخال النصوص العربية من لوحات المفاتيح وطباعة النصوص العربية أو إظهارها على الشاشات المرئية.

(جـ) الاعتماد على الأجنبي:

فمن الشواهد البارزة أن معظم جهود تعريب تكنولوجيا المعلومات ظلت تفد

إلينا من خارج الوطن العربي وبخاصة من الولايات المتحدة وكندا والمملكة المتحدة وفرنسا، وقد شهدت الفترة الأخيرة تحولا واضحا نحو توطين هذه الجهود في الوطن العربي خاصة في المملكة العربية السعودية ومصر والكويت وسوريا وتونس والمغرب.

(د) غياب البحوث الأساسية في حقل اللسانيات الحاسوبية

فعلى الرغم من جهود الهيئات والمؤسسات السابقة الذكر مازال اهتمام جامعاتنا ومعاهدنا ومجامعنا اللغوية دون الحد الأدنى المطلوب، (انظر الفقرة ٦ : ٣ : ٢ من الفصل السادس) حيث اقترحنا مجموعة من موضوعات البحوث الأساسية المتعلقة بمعالجة اللغة العربية آليا.

٩ : ٥ تكنولوجيا المعلومات كأداة للغة العربية

٩ : ٥ : ١ تكنولوجيا المعلومات كأداة للإحصاء اللغوي

يمكن استخدام نظم المعلومات الإحصائية في كثير من المجالات، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

(أ) التقييم الكمي لبعض خصائص اللغة، كمعدلات استخدام الحروف والكلمات والصيغ الصرفية، في نصوص العربية المختلفة، والموازين الشعرية، وأنواع الأساليب النحوية، والحالات الإعرابية، أو المفردات المعجمية، من أمثلة هذه التطبيقات التي أنجزت بالفعل إحصائيات تواتر الجذور المستخدمة في المعاجم العربية، وإحصائيات عن تواتر استخدام الحروف والحركات والجذور الثلاثية والرباعية وأسماء الأعلام في النص القرآني الشريف، وذلك باستخدام المعجم المفهرس لألفاظ القرآن.

(ب) التوصيف الكمي لبعض العلاقات اللغوية أو علاقات النصوص كالعلاقة بين نوع المبتدأ (عاقل/ غير عاقل، مجرد/ محسوس، كائن حي/ جماد، . .)، ونوعية خبره المفرد (جامد أم مشتق، مجرد أم محسوس، . .) أو العلاقة بين طول الجملة ومستوى الصعوبة في الكتب التعليمية للمراحل المختلفة.

(جـ) يستخدم التحليل الإحصائي، كذلك في تفسير بعض الظواهر اللغوية

مثل تفسير ظاهرة القلب المكاني لدى الأطفال (مثل قولهم «جبذ» بدلا من «جذب»)، والتي فسرها إبراهيم أنيس على ضوء إحصائيات تواتر تتابع الحروف (تواتر زوج الحروف «جذ» أقل بكثير من «جب»).

ركزت معظم الإحصائيات حاليا، على اللغة المكتوبة دون المنطوقة، وينقصها كثير من الإحصائيات المتعلقة بالعلاقات داخل المعجم العربي، وكذلك الخاصة بعنصر الدلالة (المعنى).

٩ : ٥ : ٢ استخدام تكنولوجيا المعلومات في معالجة الكتابة العربية

من أهم تطبيقات الكمبيوتر في التعامل مع منظومة الكتابة العربية نظم القراءة الآلية للنصوص العربية automatic text reading، سواء المنسوخة typed أو المطبوعة printed، وهناك بعض محاولات لقراءة البيانات المكتوبة بخط اليد.

هذا عن شق القراءة، أما إظهار وطباعة النصوص العربية فقد قطعت تكنولوجيا المعلومات شوطا كبيرا في هذا المضمار، وأصبحت قادرة باستخدام طابعات الليزر على توليد معظم أنماط الحروف العربية (الثلث، . النسخ، الكوفي، الرقعة، الديواني، . .) سواء بنظام الكتابة المعتاد أو بالخط العثماني المستخدم في كتابة النص القرآني الشريف.

٩ : ٥ : ٣ تكنولوجيا المعلومات كأداة للصرف العربي

تم تطوير عدة معالجات آلية للصرف العربي قادرة على القيام بجميع عمليات التحليل والتركيب لكلمات اللغة العربية، يقوم الشق التحليلي بتفكيك الكلمة، إلى عناصرها الأولية الاشتقاقية والتصريفية، والإعرابية، واللواصق السابقة واللاحقة (مثال: تحليل كلمة «وإيجادهم» إلى حرف العطف «و» وساق الكلمة «إيجاد» والضمير المتصل «هم»، ثم تحليل ساق الكلمة «إيجاد» إلى الجذر «وجد» على صيغة «إفعال»، بعد عكس عمليات إبدال «و» إلى «ي») أما التركيب الصرفي فيمثل العملية العكسية لتكوين الكلمات من عناصرها الأولية (كأن يغذى للمعالج الصرفي الآلي الجذر «ق و م» ويطلب منه تركيب فعله المضارع على صيغة «استفعل» لجمع المؤنث الغائب فيقوم المعالج بإخراج الكلمة النهائية «يستقمن»)، يتم ذلك من خلال قيام معالج الصرف الآلي بصهر الجذر في القالب الاشتقاقي المطلوب، والقيام

أتوماتيا بجميع عمليات الإبدال والإعلال والحذف. يعد المعالج الصرفي الآلي مقوما أساسيا في تحليل النصوص العربية واسترجاعها، وكذلك في عمليات الإعراب الآلي للجمل العربية، وقد تم تطبيقه من قبل الكاتب بالفعل في تحليل كلمات النص القرآني الشريف واسترجاع مضمون هذا النص آليا.

٩ : ٥ : ٤ تكنولوجيا المعلومات كأداة للنحو العربي

يمثل استخدام الكمبيوتر في التحليل النحوي للغة العربية تحديا كبيرا سواء على صعيد اللغة أو الكمبيوتر. يقوم نظام النحو الآلي بتفكيك الجمل (إعرابها parsing) إلى عناصرها الأولية من أفعال وأسماء وأشباه جمل وظروف وما شابه، وتحديد الوظائف النحوية لكل عنصر (فاعل، مفعول، خبر، صفة، حال، . . .) وربط الضمائر بمراجعها والتعويض عن المحذوف، وذلك تمهيدا لتمثيل بنية الجملة بصورة تفصيلية سافرة.

وقد قام كاتب هذه السطور، بتطوير نظام للتحليل النحوي الآلي للغة العربية المكتوبة المشكلة وغير المشكلة يقوم بإعراب الجمل آليا ويشكلها تلقائيا.

يعد المحلل النحوي الآلي، مقوما أساسيا لتحليل مضمون النصوص وفهمها آليا، وعمليات الاستخلاص والتلخيص والفهرسة الآلية، وكذلك نظم الترجمة الآلية من العربية إلى اللغات الأجنبية، علاوة على كونه عنصرا لا غنى عنه في نظم اكتشاف الأخطاء الهجائية والنحوية أتوماتيا.

٩ : ٥ : ٥ استخدام تكنولوجيا المعلومات في الفهم الأتوماتي للسياق اللغوي

الهدف الأسمى لمعالجة اللغات الإنسانية آليا هو الوصول إلى نظام أتوماتي لفهم السياق اللغوي في صورته المنطوقة والمكتوبة، وهناك عدة محاولات بدائية في اتجاه تحقيق هذا الهدف، والذي لا يمكن له أن يتحقق دون التصدي العلمي لمعضلة «المعنى في اللغة» على المستوى المعجمي والمنطقي والسياقي، وكذلك دراسة أثر مقام الحدث أو الحديث في تفسير معناه. يصب في نظم الفهم الأتوماتي نتاج المعالجات اللغوية الفرعية (الصرفية والنحوية والدلالية والمعجمية)، علاوة على ذلك لابد وأن تكتسب هذه النظم المعرفة الدارجة naive التي يدركها الإنسان بحسه الطبيعي (انظر الفقرة ٢ : ٤ من الفصل الثاني).

هناك عـدة محاولات لتطبيق أساليب التحليل الدلالي على نصوص عـربية قصيرة تغطي مـوضـوعا واحـدا من فقـرات الـدستور اللبنـاني، وكـذلك لفهم تمارين علم الميكانيكا.

٩ : ٥ : ٦ تكنولوجيا المعلومات في تحليل النتاج الأدبي وأساليب الكتاب

من أهم المجالات التي استخدمت فيهـا أساليب الإحصاء والتحليل اللغويين، تلك الخاصـة بتحليل النتـاج الأدبي، تـراثـه وحـديثـه، منثـوره ومنظـومـه، وذلك للأغراض التالية:

(أ) تحقيق التراث، ومن أبـرز الأمثلة الـدراسة التي استخـدم فيها الكمبيـوتر في تحليل ملحمة «الإلياذة» للتأكد من تفرد هوميروس بإنشائها (١٤٠ : ١٩).

(ب) التقييم الكمي لخصائص أسـاليب الكتاب، وقـد أجريت دراسة حـديثة لتحليل أساليب بعض الأدباء المصريين من حيث أطوال الجمل، ولا شك أنها تحتاج إلى تعميق وتوسيع من حيث تحديد معجم مفردات الأديب ومعدلات استخدامه لها، وتوزيع الأساليب النحوية المختلفة، ومدى استخدامه للظروف adverbs بأنواعها، وروابط الجمل conjuncts، والجمل الاعتراضية disjuncts وخلافه.

(جـ) التحديد الموضوعي لمدى تأثر الأدباء، والشعراء بمن سبقهم.

(د) فهـرسة النصـوص آليا، وقـد تم استخراج المعجم المفهـرس للقرآن الكـريم والحديث الشريف (كتاب الشيخين)، وذلك باستخـدام المعالج الصرفي الآلي الذي أشرنا إليه في الفقرة ٩ : ٥ : ٣ من هذا الفصل.

٩ : ٥ : ٧ تكنولوجيا المعلومات كأداة لمكننة المعجم العربي

يعاني المعجم العـربي من أزمة حادة ومـزمنة، ومظاهـر أزمتنا المعجمية عـديدة، أبرزها عـزوف الناطقين بالعربية، عن استخـدام معجم لغتهم الأم، وقصور حاد في المصطلحات، ولا يتسع الحديث هنـا لمناقشة أسباب هذه الأزمـة تفصيلا وسأكتفي هنا بسرد سريع لبعض ما أراه من أسبابها:

(أ) جمود النظـرة إلى وسائل (آليـات) تكـوين الكلمات word formation في العربية حيـث طغى الاشتقاق على الآليات الأخرى كتلك الخاصـة بالكلمات المركبة (خط النـار، إنسـان العين، سفير فـوق العـادة)، والكلمات المزجيـة («دوعمي» الهندوأوروبية).

(ب) إهمال العلاقات بين المفردات والفصائل المعجمية، كعلاقات التضاد والترادف والاشتراك اللفظي.

(جـ) إغفال البعد التاريخي في البحث المعجمي العربي، حيث لا تفرق معظم المعاجم العربية الحالية بين قديم اللفظ وحديثه، وأهملت الدراسات الخاصة برصد التغيرات التي طرأت على معاني الألفاظ على مر العصور.

(د) الانفصال الحاد بين المجمع وجماعته فهناك شبه انعزال بين عمليات التحديث المعجمي، والاستخدام الفعلي للمفردات في المجالات المختلفة.

(هـ) ضمور عنصر الدلالة (المعنى) في الدراسات المعجمية.

(و) فوضى لغة تعريف مفردات المعجم، وعدم التزامها بأنماط موحدة (من أمثلة هذه التعريفات القاصرة: ضرب من السمك، نبات معروف، على مسيرة ليلتين من الناقة، . .)

(ز) إغفال الجهود الجارية للسانيات الحاسوبية في تحليل بنية المعجم واستخدام تكنولوجيا المعلومات في مكننة المعاجم automation of lexicon، ودعم جهود العمل المصطلحي.

وكما قلنا سابقا، فإن بنية المعجم العربي وثراء مفرداته وتعقد علاقاته تحتم ضرورة مكننته، وذلك للأهداف التالية:

(أ) توفير خدمة أفضل للمستخدم من خلال الأساليب المتطورة لاسترجاع المعلومات، وفرز مفردات المعجم بصور مختلفة، واستخراج قوائم المفردات وفقا لما يحدده المستخدم من معايير.

(ب) حصر التعابير المسكوكة idiomatic (مثل: أجهش بالبكاء، حجر الزاوية)، والتعابير السياقية (مثل: الغزو الثقافي، الأمن الغذائي، مجلس التعاون الخليجي، سوق الأوراق المالية، . .).

(جـ) محاصرة ظاهرة الإزاحة الدلالية semantic shift التي تطرأ على المفردات العربية كتحولها من الوصفية إلى الإسمية (أمثلة: شاحنة، مستند، ناظر)

(د) تنميط لغة تعريف معاني المفردات.

(هـ) إمكـان دمج المعجم الممكنن في النظم الآلية-الأشمـل كنظم الإعراب الآلي والفهم الأتوماتي للنصوص والترجمة الآلية.

من الآثار البـارزة لاستخدام الكمبيـوتر في المجال المعجمي، التـوجه نحـو بناء المعـاجم باستخـراج المعاني المختلفـة للمفردات من واقع استخـدامها في النصـوص الفعلية، فقد ظهر أن معاني المفردات التي تتضمنها المعاجم التقليدية لا تغطي جميع المعاني المستخدمـة بالفعل، يرجع ذلك إلى أن الجماعة اللغويـة لا تتوقف عن ابتداع معان جديّدة للمفردات، إما بتوسيع نطاق المعنى أو تضييقـه أو إزاحته عن معناه، من أشهـر المعـاجم التي بنيت على أساس قـاعـدة الـذخيرة هو ذلك الـذي قـامت بتطـويـره دار النشـر الإنجليزية المعروفـة كولينز Collins، بالتعـاون مع جامعـة برمنجهـام. لتحقيق هذه المهمـة يلزم توفير قـاعدة كبيرة لـذخيرة النصوص اللغـويـة corpus يتم تجميعها من مصـادر مختلفة، بحيث تغطي نطاقـا واسعا من الموضوعات، وأسـاليب الكتاب. وقد قام الكاتب خلال تطـويره للمحلل النحوي الآلي للعربية بتجهيز قـاعدة لذخيرة النصوص العربية، تم تحليلهـا صرفيا باستخدام المعالج الصرفي الآلي وقد بلغ حجمها حاليا ما يزيد على ١٢ مليون كلمة.

٩ : ٥ : ٦ تكنولوجيا المعلومات كأداة لدعم العمل المصطلحي

بجـانب الأزمـة المعجميـة التي تحدثنـا عنهـا في الفقرة السـابقـة يـواجـه العمل المصطلحي عدة تحديات أخرى يلخصها الكاتب هنا من دراسة سابقة له (٤١):

(أ) ندرة التأليف والترجمة باللغـة العربية، خاصـة في مجال التخصصات العلمية والفنية الجديـدة، بما لا يعطي فرصـة كافية لـ «تعتيق» المصطلح وزيادة استسـاغته وشيوعه وتوحيده.

(ب) الموقف المعـارض لتعـريب العلـوم من قبل كثيرين من داخل جـامعـاتنـا وخارجها.

(جـ) ظـاهرة العلم الضخم وانفجـار المعلومات ممـا يزيـد من معدلات الطلب المصطلحي بصورة أسية exponential تعجز جميع الوسائل اليدوية عن مجاراتها.

(د) إهمال الرصيـد الهائل للعربية الكـلاسيكية والسحيقـة، وهو الرصيـد الذي يمثل المخـزون الاستراتيجي «لاستهـلاكنـا» المصطلحي، لقـد بـات علينـا إحيـاء

المهجور، وأنقل هنا ما قاله جميل الملائكة في هذا الصدد عن ضرورة «الإفادة من الخزين الكبير من الألفاظ القديمة المماتة . . فهي تكاد تكون الأداة الرئيسية المستعملة اليوم لوضح المصطلحات الجديدة في اللغات الأوروبية وإن اختلفت طبيعة تلك اللغات بعض الشيء عن لغتنا العربية، فهم يرجعون في الأكثر إلى أصول اللغة اللاتينية أو اليونانية القديمة» (١٧).

(هـ) عدم كفاية المعاجم المتخصصة التي تمهد لدخول المصطلح المعجم العام، إلا أن الساحة العربية تشهد منذ فترة جهدا مشكورا في هذا المجال.

(و) إغفال المجامع العربية ثورة اللسانيات والمعلومات، وتجدر الإشارة هنا إلى المبادرات التي قام بها أخيرا مجمع اللغة الأردني والمجمع المصري.

يرى الكاتب، أنه لا بديل عن استغلال تكنولوجيا المعلومات، وبشكل مكثف لتعويض تخلفنا في مجال العمل المصطلحي، فقلهبات واضحا للجميع عجز الوسائل اليدوية التقليدية أمام الطلب المصطلحي المتدفق، يمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تقدم دعما حقيقيا للأنشطة الرئيسية للعمل المصطلحي من اقتناء مصادر المعلومات وتحليل المادة المعجمية، وتوثيق المصطلح وإجراء ونشر قوائم المصطلحات وتقديم الدعم للمعجميين في استخدام المعاجم والمكانز العامة والمتخصصة.

لقد انتشر استخدام تكنولوجيا المعلومات لإقامة بنوك المصطلحات في أوروبا وآسيا لمعاونة المترجمين، ودعم الترجمة الآلية وبناء المعاجم المتخصصة، ودعم التوحيد القياسي، وكذلك لخدمة الشركات الصناعية الكبرى في ترجمة وثائقها الفنية تلبية لمطالب السوق الخارجي. من أمثلة ذلك بنك المصطلحات الذي أقامته السوق الأوروبية المشتركة المعروف باسم EURODICAUTON وبنك مصطلحات شركة سيمنس Siemens المعروف باسم TEAM.

وهناك عدة جهود عربية رائدة في مجال بنوك المصطلحات وتوحيدها، من أمثلة ذلك بنك المصطلحات المعروف باسم «باسم» الذي قام بتطويره في السعودية د. محمود الصيني، أحد الرواد العرب البارزين في مكننة المعاجم والترجمة الآلية، وبنوك المصطلحات في بيت الحكمة التونسي ومكتب تنسيق التعريب بالمغرب، ولجنة توحيد المصطلحات العسكرية في سوريا.

وأود أن أنهي هذه الفقرة، بحديث عن علاقـة المصطلح بالتكنولوجيات الحديثة كتكنولـوجيا المعلومات والتكنـولوجيا الحيـوية على سبيل المثال، وما تقـوم عليه من علوم نظريـة وتطبيقية، تتعامل معظم هذه الفـروع المعرفية المستحدثـة، مع مفاهيم مـركبة يصعب التعبير عنهـا بكلمات مفردة في كثير مـن الأحيان، وهـو الأمر الـذي يستوجب ـ كما ذكرنا سابقا ـ ضرورة إعادة النظر في أساليب (آليات) تكوين الكلمات في العـربية كتركيب المصطلح من أكثـر من لفظ compounding (لـوحة المفـاتيح، الشفـرة الـوراثية)، أو بـاستخـدام أسلـوب المزج blending كما في «درعمـــــي» و«الهندوأوروبية»، وهو مـا سأتناوله بمزيد من التفصيل هنا، نظـرا لندرة الدراسات حوله ولأهميته بالنسبة لمقامنا الحالي.

أورد جميل الملائكـة، في مقـالتـه عن «المصطلح العلمي ووحـدة الفكـر» (١٧) بعض أمثلة النحت المزجي التي اقترحها ساطع الحصري، نذكر منها:

ـ تحشعوري: للدلالة على المفهوم المركب من «تحت + شعوري».

ـ قبتاريخي: للدلالة على المفهوم المركب من «قبل + تاريخي».

ـ خامدرسي: للدلالة على المفهوم المركب من «خارج + مدرسي».

وقد اعترض جميل الملائكة على أسلوب النحت المزجي بصفة عامة، على أساس أنـه لا يتفق وطبيعـة اللغة العـربيـة، وهو الـرأي الـذي أعترض عليـه هنا، فعـدم استساغـة هذه المصطلحات المزجيـة لا يرجع إلى أسلوب «المزج» نفسـه بل نوع المزج الذي نهجناه في نحتهـا، فهو مزج لصقي agglutinative، يلصق مقطعـا من لفظ مع مقطع من لفظ آخر ليخرج بلفظ مركب غريب عن قوالب تكوين الكلمة العربية بموازينها الصرفية المعهودة. ولغتنا العربية كما هو معروف ليست لغة لصقية كالتركية والألمانية، بل لغة اشتقـاقية انصهارية حيث ينصهـر في بنية كلماتها الأصل المعجمي مع صيغـة الميزان الصرفي، في وحـدة منـدمجة ذات إيقاع رصين ومستسـاغ للغايـة، وذات قابلية عالية للاشتقاق.

ما أشد حـاجتنا إزاء الانفجار المعرفي الذي نعـايشه حاليا لتعزيـز آليات تكوين الكلمات في العربية، ويأتي أسلـوب المزج هنا كإحدى الوسائل المتاحـة للدلالة على المفاهيم المركبة التي تسود معظم فروع المعرفة الحديثة، وفي هذا الصدد أطالب بإعادة

اكتشاف صيغة الأصل الرباعي (مثل: فعلل وتفعلل وفعللة، وفعلنة) حيث تفوق هذه الصيغة الصيغ الثلاثية في قدرتها على نحت الصيغ المزجية، لتوضيح وجهة نظري أكتفي هنا ببعض الأمثلة:

(أ) من أنجح أمثلة المزج لفظ «درعمي» المركب من لفظتي (دار + العلوم)، السر وراء نجاح هذا المصطلح أنه قد خرج بأصل رباعي جديد هو «درعم» ليتوافر بذلك المدخل الطبيعي السليم، الذي يؤهله لولوج المعجم العربي، وهو المدخل الذي يفجر طاقة الاشتقاق لهذا الأصل المنحوت، حيث يمكن أن يشتق منه الفعل واسم الفاعل واسم المفعول، والمصدر الصناعي (تدرعم، مُتَدرِعم، مَتَدَرعم، درعمية أو تدرعمية)، ويبدو هذا الأصل في أوج إشعاعه الاشتقاقي عندما تدين له صيغة جمع التكسير «دراعمة» بديلا أكثر استساغة من الصيغة المطردة لجمع المذكر السالم «درعميون» ليتبوأ بذلك مكانه بشكل نهائي في صلب معجمنا العربي.

(ب) ومثال آخر ناجح من النحت المزجي هو لفظ «تزلج» للدلالة على التزحلق على الثلج، فلقد خرج هو الآخر بأصل رباعي انصهاري هو «تزلج» ليوضع بذلك على نقطة البداية السليمة لمسار الاشتقاق الكامل لينبثق منه الفعل «تزلج»، واسم الفاعل «متزلج»، واسم المفعول «متزلج عليه»، واسم المكان «متزلج»، وصيغة الفعل المزيد «تزالج اللاعبان».

(جـ) والمثال الأخير من لدى الكاتب عندما حاول أن ينحت مصطلحا مزجيا انصهاريا لمفهوم التعليم من خلال العمل on-job-learning، وهو أحد المفاهيم الشائعة في الخطاب التربوي الحديث، وقد أغراه على فعل ذلك الحروف المشتركة بين لفظتي «تعلم» و«عمل» والتي أوحت له بأصل رباعي جديد هو «تعلمل»، وأترك للقارىء الحكم على مدى استساغة ما يشتق منه مثل «المتعلملين، علملة، علملي».

٩ : ٥ : ٨ تكنولوجيا المعلومات في مجال الترجمة الآلية

ظلت الترجمة الآلية حلما يراود خيال الكثيرين منذ ظهور الكمبيوتر في أواخر الأربعينيات، وبعد سلسلة من البدايات الفاشلة أخذت الترجمة الآلية تحقق نجاحا ملموسا في مجال ترجمة الوثائق الفنية والعلمية، وتعد الترجمة الآلية إحدى الغايات النهائية التي تصب فيها معظم روافد نظم التحليل والتركيب اللغويين، لهذا

السبب وبجانب كونها تطبيقا قائما بذاته، ينظر البعض إليها كنموذج آلي شامل computerized model لدراسة أداء المنظومة اللغوية.

وسأوجز هنا بعض القضايا الأساسية المتعلقة بالترجمة الآلية:

(أ) تمثل الاستعارة والمجاز، والأساليب البلاغية أعقد المشاكل التي تواجه نظم الترجمة الآلية لذا فإن الجهود متجهة حاليا ولفترة قادمة ستطول إلى ترجمة الوثائق العلمية والفنية التي تتسم بالصياغة المنضبطة أو شبه المنضبطة.

(ب) من أهم الأمور في تطوير نظم الترجمة الآلية هي نطاق الموضوعات subJect domain، أو شريحة اللغة sublanguage، التي تتعامل معها هذه النظم، معظم النظم الحالية تركز على موضوع واحد أو نطاق ضيق للغاية من الموضوعات المتقاربة لغويا ومعرفيا، من أشهر هذه النظم هو نظام METEO الكندي، الذي يترجم نشرات الأرصاد الجوية مابين الإنجليزية والفرنسية.

ما أن يتم تحديد نطاق الموضوع حتى يتقلص إلى حد كبير لبس معاني الكلمات word sense ambiguity، وهو أكثر المشاكل صعوبة في عملية الترجمة، فكلمة «قانون» في مجال التشريع ليس لها إلا معنى واحد في الغالب، في حين تتعدد معانيها ما أن يتسع نطاق الموضوعات لتشمل قانون بمعنى الآلة الموسيقية المعروفة، أو بمعنى القاعدة العلمية، أو النظام أحيانا. لهذا السبب يبدو تطوير نظم للترجمة الآلية غير محددة الموضوع domain-unrestricted بعيد المنال في ظل المتاح حاليا من الوسائل اللغوية والمعجمية والآلية.

(جـ) يمثل التباين بين اللغات، خاصة تلك التي تندرج تحت فصائل لغوية مختلفة كالإنجليزية في مقابل العربية، أو اليابانية، أو الصينية، مشكلة أساسية لنظم الترجمة الآلية، فما تقوم به لغة ما، على مستوى نظام النحو يمكن أن تقوم به لغة أخرى على مستوى المعجم، وهناك اختلافات جوهرية في رتبة الكلمات داخل الجمل وأشباه الجمل، واستخدام الضمائر، فالعربية مثلا ـ على عكس الإنجليزية ـ تقدم الفعل على الفاعل والموصوف على الصفة، وتستخدم الضمائر المستترة وضمائر الربط.

(د) تمثل دقة الترجمة الآلية وأسلوب تقييم نظمها المختلفة معضلة أخرى، وبالتالي حجم التدخل البشري المطلوب لتوضيب النص قبل ترجمته pre-editing أو

تهذيبه بعد ترجمته post-editing، وقد حققت نظم الترجمة درجة دقة تتراوح مابين ٦٠ ـ ٩٠٪، وفي هذا الصدد يلزم التنويه إلى أن مهمة المترجم، بشرا كان أو آلة، هي نقل المعنى من لغة المصدر source language إلى لغة الهدف target language، وليست مهمته فك اللبس أو إجلاء الغموض، بل من أمانة الترجمة أن ينقل اللبس أو الغموض إن وجد فربما قصده صاحب النص الأصلي.

بوجه عام وبشكل نسبي، تعد الترجمة من اللغات الأجنبية إلى العربية، أبسط من الترجمة في الاتجاه العكسي من العربية إلى اللغات الأجنبية، ومن حسن الحظ أن القدر الأكبر من جهد الترجمة يندرج تحت الاتجاه الأول، إلا أن الترجمة من العربية إلى الإنجليزية والفرنسية ذات أهمية خاصة بالنسبة لتعليم صغارنا اللغات الأجنبية، بجانب الأمور المتعلقة بنشر تراثنا خارج حدود الوطن العربي، خاصة للدول التي استقلت حديثا بعد تفكك الاتحاد السوفييتي، المشكلة الأساسية في الترجمة من العربية، هي تلك المتعلقة بغياب التشكيل في معظم النصوص المتوقع ترجمتها، لذا يعد نظام التشكيل التلقائي الذي أشرنا إليه في الفقرة ٩ : ٥ : ٤ من هذا الفصل أحد المقومات الأساسية لنظم الترجمة الآلية من العربية.

أبدت كثير من المؤسسات العربية الأكاديمية والتجارية، اهتماما بنظم الترجمة الآلية، ومنذ منتصف الثمانينيات، وحتى يومنا هذا تقيم السعودية، بصورة شبه سنوية، ندوات وحلقات دراسة للجوانب المختلفة للترجمة الآلية، وقام المركز الإقليمي للمعلوماتية بتونس (IRSIT) بتطوير نموذج أولي لترجمة الجمل الإنجليزية البسيطة إلى العربية (نظام ترجمان)، وقام معهد الإلكترونيات التابع للمركز القومي للبحوث بالقاهرة بتطوير نموذج أولي آخر للترجمة ثنائية الاتجاه مابين العربية والإنجليزية.

٩ : ٥ : ٩ تكنولوجيا المعلومات كأداة لتعليم وتعلم اللغة العربية

تتراوح البرمجة التعليمية في مجال اللغة مابين تلك الخاصة بألعاب الكلمات بغرض تنمية حصيلة المفردات إلى تلك التي تتبع مناهج متكاملة لتعليم وتعلم قواعد الصرف والنحو، وإكساب مهارات القراءة والكتابة، هذا ويواجه تعليم اللغات باستخدام الكمبيوتر حاليا عدة مصاعب أهمها:

ـ غياب عنصر الكلام المنطوق.

- صعوبة محاكاة المواقف الطبيعية للاستخدامات اللغوية.

- احتياج معظم البرامج إلى سعة تخزين هائلة لحفظ المادة التعليمية خاصة في مجال تعليم القراءة والإنشاء (انظر الفقرة ٣: ٢: ٤ من الفصل الثالث).

هناك عدة محاولات مشجعة لاستخدام الكمبيوتر التعليمي في تعليم وتعلم قواعد اللغة العربية وتعليم الأبجدية للصغار، وإتقان تهجئة الكلمات وتمييز أقسام الكلم، وإعراب الجمل واستخلاص الجذور وتصريف الكلمات وتكوين جمل قصيرة، والتدريب على استخدام المعجم العربي.

٩: ٥: ١٠ توليد الكلام العربي وفهمه آليا

يسعى أهل الذكاء الاصطناعي لتطوير نظم آلية قادرة على تمييز الكلام المنطوق وفهمه آليا، وكذلك للتعرف على شخص المتكلم الذي سبق تخزين أنماط صوته، ويمكن تقسيم نظم تمييز الكلام إلى تلك التي تتعامل مع الكلمات المنعزلة والكلام المتصل غير المتدفق **connected speech**، والكلام المستمر المتدفق **continuous speech**، وهو أكثرها صعوبة بالطبع.

وهناك أيضا محاولات لمحاكاة النطق البشري لتوليد الكلام آليا، وتشير الأدبيات إلى وجود عدة محاولات أولية لتوليد الكلام العربي آليا بتحويل النصوص المدخلة من لوحة المفاتيح إلى مقابلها المنطوق، وهناك بدايات لتمييز الكلام العربي المنطوق على مستوى الكلمات المنفردة.



الفصل العاشر

التعليم العربي وتكنولوجيا المعلومات

١٠ : ١ مدخل عن دور التربية في مجتمع المعلومات

التربية سواء بصفتها متغيرا تابعا للتحول المجتمعي أو محركا أوليا لهذا التحول هي بحكم دورها وطبيعتها أكثر جوانب المجتمع عرضة للتغيير، بناء على ذلك فالمتغيرات الحادة التي ينطوي عليها عصر المعلومات ستحدث بالضرورة هزات عنيفة في منظومة التربية : فلسفتها وسياستها ودورها ومؤسساتها ومناهجها وأساليبها .

وليس بجديد القول إن كل تغيير مجتمعي، لابد وأن يصاحبه تغيير تربوي، إلا أن الأمر، نتيجة للنقلة النوعية الحادة الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات، لا يمكن وصفه بأقل من كونه ثورة شاملة في علاقة التربية بالمجتمع . إن هناك من يرى ـ ونحن معه ـ أن النقلة المجتمعية التي ستحدثها تكنولوجيا المعلومات، ماهي في جوهرها إلا نقلة تربوية في المقام الأول، فعندما تتوارى أهمية الموارد الطبيعية والمادية وتبرز المعرفة كأهم مصادر القوة الاجتماعية تصبح عملية تنمية الموارد البشرية ـ التي تنتج هذه المعرفة وتوظفها ـ هي العامل الحاسم في تحديد قدر المجتمعات، وهكذا تداخلت التنمية والتربية إلى حد يصل إلى شبه الترادف، وأصبح الاستثمار في مجال التربية هو أكثر الاستثمارات عائدا، بعد أن تبوأت «صناعة البشر» قمة الهرم بصفتها أهم صناعات عصر المعلومات على الإطلاق. لقد أدرك الجميع أن مصير الأمم هو رهن بإبداع بشرها، ومدى «تحديه واستجابته» لمشاكل التغير ومطالبه . إن وعينا بدروس الماضي، والدور الخطير الذي ستلعبه التربية في عصر المعلومات يزيد من قناعتنا بأن التربية هي المشكلة وهي الحل، فإن عجزت أن تصنع بشرا قادرا على مواجهة التحديات المتوقعة، فمآل كل جهود التنمية إلى الفشل المحتوم مهما توافرت الموارد الطبيعية والمادية .

خلاصة ما سبق أن مصير مجتمعاتنا، وعالمنا بأسره معلق على مدى نجاحنا في مواجهة التحدي التربوي نتيجة لانتشار تكنولوجيا المعلومات، وما ستتخذه من خيارات مصيرية إزاء ما تطرحه من إشكاليات تربوية جديدة غير مسبوقة، وما تتيحه من فرص هائلة غير مسبوقة أيضا، من أجل تطوير أساليب التعليم ورفع إنتاجية مدرسيه وطلبته، وزيادة فاعلية إدارته وتعظيم عائده، يجدر بنا، والأمر على هذه الدرجة من الأهمية، أن نتناول بمزيد من التفصيل والتأصيل العلاقة بين التربية ومجتمع المعلومات، وبالتحديد منشأ هذه العلاقة وطبيعتها ومواضعها.

فيما يخص منشأها، يبدو منطقيا أن ننطلق في تتبعه من علاقة التربية بشقي مجتمع المعلومات، أي المعلومات والمجتمع، كل على حدة، وذلك تمهيدا لإبراز خصوصية علاقة التربية بكيانه المدمج. تتضح علاقة المعلومات بالتربية، خاصة جانبها التعليمي، بشكل مباشر ما أن نظرنا إلى التعليم بصفته فن اقتناء المعرفة، ملاحقتها وتوصيلها وتوظيفها، فلو نحن تمعنا في المهام الأساسية للتعليم من حيث تقديم المادة وعرضها، وتقويم أداء الطالب وتوجيهه، وإعداد المناهج وتطويرها، والقيام بالبحوث الأساسية والتطبيقية، وإدارة عملية التعليم ووضع سياساته، لو تمعنا كل ذلك لاتضح لنا على الفور أن جميع هذه المهام التعليمية في جوهرها ذات طابع معلوماتي إلى درجة اعتبار نظام التعليم برمته ضمن قطاع المعلومات. يكفينا هذا بالنسبة لعلاقة التربية بالمعلومات حاليا على الأقل، أما فيما يخص علاقتها بالمجتمع فقد تعددت فيها الآراء التي تتراوح مابين المحافظة والثورية. يرى أصحاب النظرة المحافظة أن مهمة التربية الأساسية، هي دمج الفرد بمجتمعه وإعادة توليد المجتمع وترسيخ قيمه (٣٧: ٣١)، لتصبح التربية أداة الربط بين ماضي المجتمع وحاضره، أو ربط حاضره بمستقبله، أما مهمتها كما يراها أصحاب النظرة الثورية فهو تنشئة الأفراد على درجة من الوعي والقدرة بما يؤهلهم لتغيير واقع المجتمع والتصدي لسلبياته من أجل حياة أفضل (٣٧: ٢٥) سواء أخذنا بوجهة النظر هذه أو تلك يظل واقع المجتمع، ما يشغي بداخله وما يربطه بخارجه، هو المجال الثابت الذي تستقي منه التربية غاياتها وأهدافها ومادتها وطرائقها، فمن هذا المجتمع ومطالبه وغاياته تتلقى مدخلاتها وإليه يصب ناتجها.

ولم تكن منظمة اليونسكو مبالغة، عندما جعلت عنوان تقريرها الشهير عن

تحديات التعليم في الدول النامية «تعلم لتكون» (٣٨: ٣٦)، والذي أود أن ألحقه هنا بمعكوسه «كن لتتعلم»، وأعني بذلك، أن التعليم ليس مجرد وسيلة لتلبية مطالب المجتمع ورغبات أفراده، بل هو نزعة إنسانية أصيلة، وهدف في حد ذاته، لكونه المدخل إلى حياة أكثر ثراء وعمقا، فالتعليم الحق يثير البهجة، ويبعث على الأمل ويبقي على خيوية الإنسان ويخلصه من جموده، ويعوضه كلما تقدم به عمره عما يفقده من قدرات، وملكات، ومهارات، وغايات، وأحلام. من لي يحدثني عن غايات أهم من هذه؟.

ألا يكفينا ما سبق، لكي نوافق مع حامد عمار، بأن قضية التربية باتت أخطر من أن تترك للتربويين وحدهم (٤٦ : ١١)، فهي شاغل المجتمع، بل العالم بأسره، بعد أن برزت أبعادها المختلفة كقضية ساخنة على درجة بالغة من الأهمية السياسية، والاقتصادية، والثقافية، يفسر لنا ذلك موقعها البارز الذي تحتله في دساتير الشعوب، وبرامج الأحزاب السياسية، ومشاريع التطوير للتكتلات الإقليمية، والمنظمات الدولية. وهانحن نسمع صيحات الإصلاح والتجديد التربوي ترد إلينا من جميع دول العالم، بغض النظر عن مستواها الاقتصادي والثقافي، فها هي اليابان قطب الثورة المعلوماتية، والتي يعزو البعض تقدمها التكنولوجي إلى كفاءة نظام تعليمها الأساسي، تبادر لتعلن عام ١٩٧٦ خطة تجديد شاملة لتهيئة مجتمعها بأسره إلى مجتمع المعلومات عام ٢٠٠٠، وبينما كان الأوروبيون يتحدثون في الستينيات والسبعينيات، عن الفجوة الأطلنطية بين نظم تعليمهم، ونظام التعليم الأمريكي، يتحدث الأمريكيون هذه الأيام عن الفجوة الباسيفيكية، بين نظام تعليمهم ما قبل الجامعي، ونظيره الياباني، وتعقد منظمة السوق الأوروبية المشتركة عدة مؤتمرات لدراسة الآثار القريبة والبعيدة، على سائر دولها نتيجة للتخلف التعليمي والعلمي بالتالي، وقد استنهض ذلك كثيرا من الدول النامية، لتسعى جاهدة للحاق بالركب، تحاول أن تجد موضعا لها بين مجاعتين: مجاعة الغذاء، ومجاعة المعرفة، وهي تدرك أشد الإدراك، أن حل مشكلة الغذاء وتوفير الاحتياجات الأساسية لشعوبها، لن يتأتى إلا من خلال حسن استغلالها موارد المعرفة العلمية والتكنولوجية.

وعليه، فالتربية شأنها شأن مجتمعاتها تمر بمرحلة مصيرية حرجة، وقد أبرزت مطالب عصر المعلومات جوانب كثيرة من أزمتها المزمنة التي عانى منها العالم. وتشير

أصابع الاتهام إلى المؤسسات التعليمية، وفلسفتها التربـوية السائدة، التي تدفع كل يـوم بمزيـد من البشر لـلانضمام إلى قطعان الأغلبيـة الصـامتـة، وجحافل جيـوش الاستهلاك، فماذا يهم لو ملكنا العالم، وفقدنا أرواحنا. . !!

يجرنا هذا إلى الحديث عن طبيعة العلاقـة بين التربية والمجتمع، بعد ما سبق ذكره عن منشأ هذه العلاقة وهو حديث يطـول سنعفي القارىء من تفاصيل ما يتطرق إليه من تفـاصيل ومصطلحات من أمثـال الحتمية التربـوية، والتربيـة المثاليـة، والتربية البديلة، والتربيـة التلقائية وما شابـه، فدعنا نذهب مباشرة إلى مـا خلص إليه جمهور الباحثين الاجتماعيين والتربويين من أن العلاقـة بين التربية والمجتمع هي علاقة تأثير وتأثر، فهي أبعد ماتكون عن العلاقة الخطية أحادية الاتجاه، بقول آخر إن التربية تغير المجتمع وتتغير به، فهي لا تنشأ من فراغ، ولا تعمـل بمعزل عن الواقع، وكل مجتمع كما قال قائل جديـر بالتربية التي يفرزها، فالفلسفة التربويـة، كما يقول عبدالدائم: هي أحد تجليـات الفلسفة الاجتماعيـة السائدة، وتنميـة الموارد البشرية هي الصيـاغة التربوية للتنميـة الاجتماعية الشاملة، ولن تؤتي التربية ثمارهـا مادامت غير متسقة مع بيئة مجتمعها، والممارسات الفعلية التي تجري بداخله (٣٧).

والعلاقـة بين التربية والمجتمـع، ذات طبيعة جـدلية أيضـا، لكونها قـائمة على تنـاقض أساسي، ففي الـوقت الذي تسعـى فيه التربيـة للحفاظ على مـاهو قـائم، وتأصيل الهويـة الحضاريـة، تسعى في الوقت نفسـه لتغيير هذا الواقـع، ونجاح أي إصلاح، أو تجديد تـربوي هو في توازنـه بين شقي هذه العلاقة الجدليـة، إن عبقرية واضعي السيـاسات التربـويـة، هو خلـق هذا التـوازن بين المحـافظة على الهويـة، والانتماء القـومي من جـانب، والسعي الـدائم نحـو الأفضل وعـدم الانغـلاق على الذات، والتواصل مع الآخرين من جانب آخر، وكذلك التوازن بين توفير الخدمات التعليمية للغـالبية، وتأهيل النخبة القـادرة على قيادة هذه الغالبيـة لتحقيق أهداف عملية التنمية.

بجانب عـدم خطيتها، وجـدليتها فعلاقـة التربية بـالمجتمع ـ خـاصة في عصر المعلومات ـ علاقة ذات طابع دينامي حاد، ونجاح التربية يقاس بسرعة استجابتها، وتجاوبها مع المتغيرات الاجتماعيـة، ومصـدر الإشكـاليـة هنـا هـو الإيقـاع السريع والمتسارع لمجتمع المعلومات مقارنة بالإيقاع البطيء الذي تتسم به عمليات التجديد

التربوي، المحكومة بالقاعدة الزمنية لقوانين التغير الاجتماعي، ينشأ عن هذا الفرق حدوث فجوة تربوية بين مطالب المجتمع، وأداء مؤسساته التربوية، وهي الفجوة التي يسعى لسدها التعليم غير الرسمي من خلال تعامله المباشر مع مطالب سوق العمل.

هذا عن دور التربية، في عصر المعلومات بصفة عامة، وما أن ننتقل بحديثنا، إلى ساحتنا العربية، حتى تدهمنا أزمة تربوية حادة تعاني منها الدول العربية الغنية والفقيرة على حد سواء، وما من مظهر من مظاهر التخلف التربوي، إلا ولنا فيه حظ وافر، ومع اختلاف الأسباب تظل النتيجة واحدة، وهي عجز نظم التعليم العربية، عن الوفاء بالمطالب الراهنة لمجتمعاتها، ناهيك عن تلك التي يتطلبها عصر المعلومات الذي لاحت بوادره في الأفق، ورغم تعدد الدراسات التشخيصية وتكرار محاولات التجديد والإصلاح تظل نتائج هذه الجهود محدودة للغاية، ورغم إقرار أهل الخبرة، في الدول التي سبقتنا بأن عالم اليوم، والغد القريب يطرح إشكاليات تربوية شائكة، لم يعهدها العالم من قبل، فإن ذلك لم يمنع بائعي الوهم من أصحاب حلول العصا السحرية، والرجوع إلى الماضي، وما أكثرهم في وطننا العربي من ادعاء أن لديهم العلاج الناجع لدائنا التربوي الخبيث، يتجرأون على ذلك، وليس بأيديهم إلا قدر زهيد من مبادىء عامة، من قبيل «وصايا الوالدين»، لا ترقى أن تكون أساسا، أو حتى مدخلا للمعضلات التربوية التي نواجهها، إنها محاولات التبسيط الزائد، لإضفاء وهم النظام الزائف، على حالة الفوضى المتفشية، وقد عجزت عقول أصحابها عن استيعاب ظواهر الحاضر المعقدة، فلا مفر من أن نعترف بأن أي فلسفة تربوية عربية، لابد وأن تقوم بجانب التمسك بهويتنا، وتراثنا على أساس تفاعل واقعنا مع مايجري حولنا، خاصة وقد انسلت من بين أصابعنا ـ قهرا أم برضانا ـ كثير من خيوط سيطرتنا على خياراتنا ومصائر شعوبنا.

والتبسيط الزائد ليس حكرا على هؤلاء المتشبثين بالرجوع إلى الماضي، فما أن ظهر الكمبيوتر، وتواتر الحديث عن إمكاناته الهائلة، في مجال التعليم حتى ظهر بيننا من يعلن أنه العلاج الناجع السحري لجميع أمراضنا التربوية، ناكرا أو غافلا عن حقيقة مهمة، مفادها أن تكنولوجيا الكمبيوتر التعليمي، بل نظمنا التعليمية بأسرها، لن تجدي في علاج مشاكلنا التربوية المزمنة إلا في إطار خطة متكاملة للتنمية الاجتماعية

الشاملة، آخذين في الاعتبار، أن أي حركة للإصلاح، أو التجديد التربوي لابد وأن تنطلق مما هو قائم بالفعل، وحقيقة أمر ما هو قائم معروفة للجميع، فهل نقبل التحدي التربوي الذي ينتظرنا. . ؟!!، وهل تستطيع شعوبنا أن تبرأ من مجاعتي الغذاء والمعرفة، وأن توفق بين تراث ماضيها ومطالب مستقبلها؟، هذا هو السؤال الحاكم.

سنتناول في هذا الفصل، أزمة التعليم العربي، أعراضها وأسبابها، من منظور معلوماتي، ثم نستعرض التوجهات الرئيسية للتعليم في مجتمع المعلومات، ومغزى هذه التوجهات بالنسبة لوطننا العربي، ومجالات تطبيق تكنولوجيا المعلومات في التعليم العربي.

١٠ : ٢ أزمة التربية العربية: من منظور معلوماتي

١٠ : ٢ : ١ إنها أزمة طاحنة

الأزمة التربوية وباء، لم ينج منه أحد، يجتاح الوطن العربي كله، من دول الخليج التي تمتلك الموارد المادية، وتعوزها الموارد البشرية، إلى الدول التي تمتلك الموارد البشرية، وتعوزها الموارد المادية، مثل مصر وسوريا وفلسطين، وحتى تلك التي توافر لديها كلا الموردين، مثل جزائر السبعينيات، وعراق ماقبل الغزو، ولبنان ما قبل الحرب الأهلية. وعلى حين تبارى الكثيرون في تشخيص مرضنا التربوي العضال، وتحمس البعض في طرح قوائم الحلول المانعة الجامعة إلا أن جميع محاولات التجديد والإصلاح، ظلت قاصرة عن تحقيق أهدافها، إلى الدرجة التي أدت ببعض المتشائمين، إلى القول إنه لا مفر من التعايش مع عاهاتنا التربوية كحقيقة واقعة، وتمادى البعض منهم، ليصادر على إمكانات حلها حتى على المدى البعيد، زعما منه أن بيئتنا الثقافية وقيمنا وحضارتنا، لا يمكن لها أن تخلق إنسانا مبدعا إيجابيا، يقبل المجازفة والمخاطرة والتصدي.

وبين بناة المدن الفاضلة، وأسرى الأفكار الثابتة المتخلفة عن الذات، وعن الآخر، هناك الغالبية التي تؤمن بأن لا أمل في نهضة عربية حقيقية، دون ثورة تربوية شاملة يقبل ثوارها التحدي المزدوج لتنشئة الأجيال القادمة، على أسس تربوية جديدة، وعلاج الإنتاج الرديء للأجيال الراهنة، التي خرجتها بالفعل مؤسساتنا

التعليمية، وليست تلك الازدواجية من قبل العدل الاجتماعي فقط، بل أيضا تحركها الدوافع العملية، فقد شاء القدر أن يكون مصير أمتنا، في أيدي تلك الأجيال رهن العلاج، فهي دون غيرها التي ستعاصر فترة النقلة المجتمعية الوشيكة، ومن الخطأ الفادح أن نضحي بهذه الأجيال الشابة انتظارا لنتاج تعليمي أفضل، ربما لا يجيء أو يجيء بعد فوات الأوان.

ويصعب علينا أن نضيف، إلى حصيلة العديد من الدراسات والمؤتمرات، وحلقات النقاش، والكتب التي تناولت الجوانب المختلفة لأزمتنا التربوية، إلا أن التحديات التربوية التي يطرحها مجتمع المعلومات قد أبرزت بشكل لم يسبق من قبل حدة هذه الأزمة إلى الدرجة التي بدت فيها التربية العربية الراهنة وكأنها الوجه المضاد للتربية المرجوة في عصر المعلومات، وهو ما دفعنا هنا إلى تناول بعض مظاهر هذه الأزمة من منظور معلوماتي.

١٠ : ٢ : ٢ بعض مظاهر أزمتنا التربوية من منظور معلوماتي

تعددت ملامح أزمتنا التربوية وتنوعت أسبابها واختلفت حدتها من بلد عربي إلى آخر وسنكتفي هنا بما نعتبره قاسما مشتركا لها:

(أ) انفصال شبه تام بين التعليم وسوق العمل:

كما هو معروف، تشكو معظم نظم التربية العربية من انفصال ناتج التعليم الرسمي، عن مطالب سوق العمل، وغياب التنسيق بين التخطيط للتعليم وللقوى العاملة، وبين ما تتطلبه مشاريع التنمية وأهدافها، نضيف إلى ذلك عدم التوازن بين التخصصات النظرية، والعملية خاصة في بلدان الخليج، الذي يعزف شبابها الذكور عن الالتحاق بالتخصصات العملية، ويميلون إلى تلك التي تؤهلهم ـ أو تضعهم ـ في المناصب الإشرافية، والإدارية ذات الطابع المكتبي. خلاصة، نحن نعلم وفقا لطاقة التعليم المتاحة، لا وفقا لحاجاتنا الفعلية، وتحت ضغوط من الفلسفة الاجتماعية السائدة، التي مازالت تحتقر العمل اليدوي، وفي ظل فلسفة تربوية خاطئة تضع حواجز قاسية بين المعارف النظرية والمهارات العملية.

المنظور المعلوماتي: يتنافى انفصال التعليم عن العمل، مع توجه أساسي سيسود في عصر المعلومات، هو التعلم من خلال العمل، إن قطاعات العمل في البلدان

العربيـة، لابد وأن تشارك مع مؤسسـات التعليم والتدريب غير الرسميـة، في إعادة تأهيل فـائض الخريجين، مـن وجهـة نظـر أخـرى فإن انفصــال التعليم عن العمل يتجاهل حقيقة مهمـة، مفادها أن قدرة التكنـولوجيا في عصر المعلومـات على توليد العلم الجديد، تفوق مـا يمكن أن يؤدي إليه العلم من تكنولوجيا جـديدة، إن سرعة التغير التكنـولوجي وراء الاهتمام الـزائد الـذي توليـه معظم قطـاعـات العمل حاليـا لأنشطـة البحث والتطـويـر بها، كل ذلك يجعل التفـاعل بين دور العلم، وأمـاكن العمل أكثر دينامية وإيجابية.

ودعنا نـؤكد هنـا مرة ثانيـة، أن عدم مسـاهمة المؤسسة العلميـة في حل المشاكل العملية التي يواجهها المجتمع، يعد عائقا أمام أن تحظى هذه المؤسسة بالقدر الكافي من الموارد المادية، ودعم القيـادات السياسيـة والشعبية، وهي أمـور لا غنى عنها في إحداث التجديد التربوي تهيئة لعصر المعلومات.

(ب) عدم تكافؤ فرص التعليم:

وقد نفذ سهم هـذه الظاهرة، رغم مجانية التعليم في بعض البلـدان العربية بفعل الدروس الخصـوصية، وسـوء نظام التقييم، وأساليب الغش، والتفـرقة بين الـذكور والإنـاث، عـلاوة على التفـاوت الحاد في الخدمــات التعليميـة بين منـاطق الحضر، والريف، والمناطق الصحراوية النائية..

المنظور المعلوماتي: يحذر البعض من أن يؤدي، انتشار الكمبيوتر في التعليم، إلى ظهور طبقيـة تعليمية تفـرق بين نخبة تتاح لها فـرصة التعلم بـاستخدام الكمبيـوتر، وغالبية محرومة من هذا الحق، في المقابل يمكـن لتكنولوجيا المعلومات أن تلعب دورا أساسيا في الارتقاء بالخدمات التعليمية المقدمة للمناطق النائية.

(جـ) تعدد مسارات التعليم:

فنحن نعاني ازدواجيـة تربويـة، تفرق بين تعليم النخبة، وتعليم العـامة، كما في لبنان ومصر، وبين أبناء العـرب المقيمين وأبناء العرب الوافـدين، كما في بعض بلدان الخليج، وقد أدى ذلك إلى دخـول التجارة حقل الخدمـات التعليمية، يحدث ذلك في الوقت نفسه الذي تسعى فيـه حكومات الدول المتقدمة، بقدر متزايـد نحو توجيه المؤسسات التعليمية، فهي أخطر من أن تترك لأهواء الربح التجاري.

المنظـور المعلـومـاتي: لابـد وأن ذلك سيـؤدي إلى تعـدد الثقـافـات و«بلقنـة» المجتمعات العـربية بـالتالي بصـورة يسهل معها اختراقهـا، ولنقارن ذلـك بما يتطلبه التحدي المعلـوماتي، مـن حشد جميع الإمكـانات، وتوحيـد المجتمع في كيـان واحد متماسك من أجل التصـدي لحملات الغـزو الثقافي الضاريـة، وفوق ذلك فـإن هذا التفتت الثقافي على مستوى المجتمعـات العربية منفردة، سيكون عائقـا حقيقيا أمام جهـود إحياء روح الانتماء القـومي، والـوحـدة العربيـة لمواجهـة ظـاهرة التكتـلات الاقتصادية والتكنولوجية، إحدى السمات البارزة لعصر المعلومات. نضيف إلى ذلك أن ميل النخبة القادرة في المجتمعات العربية إلى تعليم أولادهم في المدارس الأجنبية، يحرم حملة «تعـريب العلوم» الأكثـر أهمية في عصر المعلـومات من جماعـات الضغط المؤثرة التي عادة ما تمثلها هذه النخبة.

(د) عزوف عن مداومة التعليم:

وأكـاد أزعم أن أساليبنـا التربويـة القائمـة على التلقين، والتحفيظ، والضغط، والكبت، والقهر، وخنق المواهب تنفـر صغارنا مـن العلم والتعليم، أما كبارنـا فقد تـولـدت لديهم قنـاعـة راسخـة بعدم تقـديـر مجتمعـاتهم للعلم والعلميين، والعلم بأصحابه مهان مهمل رغم حملات النفاق له إعلاميا وسياسيا.

المنظور المعلوماتي: يعد التعلم المستمر إحدى السمات الأساسية للتربية في عصر المعلومات، وعـدم علمية المجتمعات العربية أحـد العوائق الأساسية أمـام إعدادها للنقلة المجتمعية المرجوة، فـالبيئة العلمية شرط أساسي لتوطين تكنولـوجيا المعلومات الوافدة في كيان مجتمعاتنا العربية.

(هـ) سلبية المعلمين:

وعزوفهم عن المسـاهمة في حركات الإصـلاح والتجديد التربـوي، ويكفي دليلا هنا أن نقابة المعلمين المصرية التـزمت الصمت أثناء طرح إستراتيجية التعليم المصري للنقاش الوطني (٥٠)، ولم تخرج مشاركتها عن الأشكال التقليـدية المحـددة لها، وعن رؤية السـلطة التنفيـذية، سلطة «الوزير ـ النقيب» ساعتها.

المنظـور المعلومـاتي: لا يمكن إحـداث التجديـد التربـوي المطلوب، لإدخـال مجتمعاتنا العربية عصر المعلـومات، دون مساهمة إيجابية من قبل المعلمين والمربين،

فالمدرس لابد وأن يكون قائد هذه الثورة التربوية. ومن الأمور المعروفة التي تشهد على صحة تجارب التجديد التربوي أن سلبية المدرس تزداد كلما ارتقت تكنولوجيا التعليم وتعقدت ما لم يستحث بصدق للإسهام الإيجابي في تطويع هذه التكنولوجيا لبيئة التعليم الواقعية، وما لم نؤمن له مكانته وحوافزه.

(و) عدم فاعلية البحث العلمي:

سواء داخل الجامعات أو المعاهد العلمية، وانفصاله عن المشاكل العملية التي تعاني منها قطاعات الإنتاج والخدمات، وتنحو معظم جامعاتنا إلى التركيز على مهمتها التعليمية، وإغفال مهمتها الثانية، والتي لا تقل أهمية، ونقصد بها البحث وإنتاج المعرفة الجديدة. فمعظم أساتذة الجامعات في الدول العربية يعزفون عن البحث العلمي، وسرعان ما تضمر قدراتهم على ممارسته، وفي جامعات دول الخليج ومراكز بحوثها التي مازالت تعتمد بدرجات متفاوتة على أعضاء هيئات التدريس، والقيادات البحثية الوافدة يصعب ترسيخ مناهج البحوث واستمرارية المشاريع البحثية، علاوة على ذلك فمعظم مبعوثينا في الخارج يتخصصون في مجالات أغلبها بعيد الصلة عن تلك التي تهم مجتمعاتهم، وخير دليل على ذلك ندرة البعثات لعلماء الكمبيوتر ومهندسيه في مجالات معالجة اللغة العربية آليا وتعريب ونظم المعلومات.

المنظور المعلوماتي: في عصر المعلومات تشهد الجامعات تحولا أساسيا في تضخيم مهمتها البحثية، مقارنة بمهمتها التعليمية، بل وربما يمتد هذا التوجه إلى مراحل التعليم ما قبل الجامعي، فعلى وجه اليقين سينمو الطلب على البحث العلمي في مجتمع المعلومات، وستوفر تكنولوجيا المعلومات وسائل عملية لربط الجامعات، ومراكز البحوث بقطاعات الإنتاج والخدمات.

(ز) تدني مستوى الخريجين:

سواء من حيث مستوى التحصيل، أو مستوى مهارات التعليم الأساسية

المنظور المعلوماتي: يعني ذلك أن حجم الجهد المطلوب لعلاج هذه الأجيال ذات الأعداد الغفيرة يحتاج إلى حملة قومية لا أقل، تسهم فيها جميع المؤسسات الرسمية وغير الرسمية. إن التراخي في هذا الواجب يعني أننا نسلم أقدارنا لأجيال غير مهيأة

للانتقال بمجتمعاتها إلى عصر المعلومات.

(حـ) الهادر التعليمي الضخم:

فلا يوجد نظام تربوي يلتقي بنتاجه في «قمائم الزبالة»، كما تفعل معظم مجتمعاتنا، ومظاهر التبديد عديدة، منها البطالة السافرة والمقنعة، وقتل قدرات الخريجين وعدم تنميتها، أو عزوف الخريجين عن العمل المهني كما في كثير من دول الخليج، وتسرب أعداد كبيرة من مراحل التعليم الأساسي، لعدم إيمان أولياء الأمور بجدوى التعليم، أو عجزهم عن مواجهة تكاليفه الظاهرة والخفية. نضيف إلى ذلك عدم قدرة المدارس على استيعاب الأعداد الزائدة نتيجة النمو السكاني (٢٠٪ من أطفال مصر لا تتوافر لهم أماكن في مدارسها)، مما يضيف حشودا جديدة كل يوم إلى جيوش الأمية.

المنظور المعلوماتي: نحن نهدر نتاجنا التعليمي، في الوقت نفسه الذي يتوقف فيه أداء المجتمعات في عصر المعلومات على أداء أفراده المتعلمين، وبات علينا أن نواجه في عصر المعلومات، أمية مزدوجة: أبجدية وكمبيوترية، ويتعذر علينا الدخول في عصر المعلومات بهذه الأعداد الهائلة من الأميين، وعلينا أن ندرس بدقة تجربة العراق واليمن في محو الأمية.

(ط) فقدان المجتمع ثقته في مؤسساته التعليمية:

وينطبق ذلك عليها جميعا دون استثناء، من دور الحضانة إلى الجامعة، ومن الإدارة المدرسية إلى القيادة التعليمية السياسية، ومن تأهيل المدرسين، وتطوير مناهج التعليم إلى مراكز البحث العلمي.

المنظور المعلوماتي: من أين يأتينا الأمل في قيام هذه المؤسسات بدورها القيادي المرجو منها، في عصر المعلومات، وقد فقدت ثقة جماهيرها العريضة؟! إن الأمر يحتاج إلى قيادات تربوية مؤهلة تساندها القيادات السياسية، والثقافية، والإعلامية والمهنية.

(ك) عدم تعريب العلوم:

فمازال التعليم في بعض المراحل الثانوية في دول المغرب العربي، يشكو من ازدواجية لغوية (عربية/ فرنسية)، وكانت المواد العلمية في لبنان تدرس باللغة

الأجنبية، ومازال الكثيرون من الأساتذة في الجامعات العربية يعترضون على التدريس في الكليات العملية كالطب والهندسة باللغة العربية.

المنظور المعلوماتي: يصعب تصور إمكان لحاقنا، بعصر المعلومات، عصر اقتصاد المعرفة وانفجارها، دون ترسيخ العلم في وجدان الإنسان العربي وعقله، وهو هدف دون تحقيقه تقاعسنا في تعريب العلوم، والحجة القائلة إن تعريب العلوم سيقطع صلة طلبتنا بالمراجع الأصلية لهذه العلوم تتعارض مع تعدد مصادر المعرفة في عصر المعلومات مما لن يجد معه الطالب مفرا من اللجوء إلى هذه المصادر، نضيف إلى ذلك ما تتيحه حاليا، وستتيحه مستقبلا تكنولوجيا المعلومات من وسائل عملية لدعم جهود العمل المصطلحي وترجمة النصوص العلمية آليا (انظر الفقرتين ٩ : ٥ : ٨، ٩ : ٥ : ٩ من الفصل السابق).

(ل) تخلف المناهج وطرق التدريس:

مازالت غالبية طرق التعليم لدينا تعتمد على أساليب التلقين والتحفيظ واعتبار المدرس والمقرر هما المصدر الأساسي - بل الوحيد - للحصول على المادة المعرفية.

المنظور المعلوماتي: يتناقض أسلوب التلقين والتحفيظ تناقضا جوهريا، مع ظاهرة الانفجار المعرفي، وتضخم المادة التعليمية التي تسود عصر المعلومات، إن مهمة التعليم لم تعد هي تحصيل المادة التعليمية في المقام الأول، بل تنمية مهارات الحصول عليها وتوظيفها، بل وتوليد المعارف الجديدة، وربطها بما سبقها، ولا نعني بذلك إهمال مادة التعليم بل نقصد به ضرورة التركيز على الأفكار الرئيسية والمفاهيم الأساسية للمادة التعليمية دون الحشو والتفاصيل، خاصة وأن الحشو والتفاصيل الزائدة يضران بروح الابتكار والاكتشاف لدى النشء. إن إنسان الغد، لابد وأن يكون مبتكرا حتى يستطيع التعامل مع مايستجد من مواقف، ومشاكل مستحدثة، وعالمنا العربي - في رأيي - في حاجة إلى الابتكار، بقدر يفوق ذلك للدول المتقدمة، فالمشاكل لدينا أكثر تعقيدا، وذلك نظرا لحالة الفوضى الاجتماعية السائدة، وتداخل المشاكل مع بعضها، وعدم توافر المعلومات الكافية لدراسة جوانبها المتعددة. ولابد كذلك من تنمية ملكة التفكير النقدي لدى الأجيال العربية (٣٢ : ٧٣)، حتى لا يسهل على أصحاب الفكر غير السوي في الداخل ترويج بضاعتهم الرديئة، وحتى يمكنهم أيضا مواجهة حملات الغزو الثقافي الشرسة من الخارج، والتي لا يمكن

مواجهتها إلا بزيادة وعي الفرد، وتمكينه من فرز ما يتلقاه من أفكار ومعلومات.

(ي) ضعف الإدارة التعليمية:

لا يخفى على أحد، المظاهر العديدة لضعف الإدارة التعليمية، وما أدى إليه من سوء استخدام الموارد التعليمية المتاحة، ومن أسباب ذلك — في رأيي — اختيار المديرين من بين قدامى المدرسين والأكاديميين، الذين لم يتم تأهيلهم للإدارة بالقدر الكافي.

المنظور المعلوماتي: لا يمكن إحداث الثورة التربوية المطلوبة، تحت وطأة البيروقراطية التي تغلغلت في كيان إداراتنا التعليمية، خاصة وأننا نتوقع من هذه الإدارة في عصر المعلومات جهدا مزدوجا لتحقيق مهمة التجديد التربوي، والتعليم العلاجي في الوقت نفسه، علاوة على أن مشاريع التجديد تحتاج إلى مرونة هائلة لضمان أقصى استغلال للموارد المحدودة، وخلق الحوافز غير المادية لدى القائمين بعمليات التطوير وجميعها مهام تحتاج إلى مهارات عالية، لابد من توافرها لدى الإدارة التعليمية على مختلف المستويات، من حسن الطالع أن تكنولوجيا المعلومات توفر فرصا عديدة لتدريب أطقم الإدارة المدرسية والتعليمية وزيادة فاعليتها.

ولابد أيضا، من تدريب الطلبة على التعامل مع مصادر المعلومات المتعددة كالمراجع، ودوائر المعارف، بل وبنوك المعلومات العلمية والتكنولوجية، ويجب أن نضع في اعتبارنا الثورة الوشيكة في تخزين المعلومات، واسترجاعها نتيجة استخدام الوسائط الضوئية **optical media** ذات سعة التخزين الهائلة، وقواعد البيانات المصدرية **full text data bases**، وأسلوب النص الفائق **hypertext**.

١٠ : ٣ التوجهات الرئيسية للتعليم في عصر المعلومات: المغزى العربي

١٠ : ٣ : ١ قائمة التوجهات الرئيسية

نتناول هنا المغزى العربي لبعض التوجهات الرئيسية للتعليم في عصر المعلومات، وقد حددناها في قائمة التوجهات التالية:

- نحو أسس تربوية مغايرة.
- المدرس: من الملقن الناقل إلى الموجه المشارك.

- من تطفيل الكبار إلى سرعة إنضاج الصغار.
- من التعليم الموجه إلى التعليم الذاتي.
- من التخصص الضيق الى تنوع المعارف والمهارات.

وفيما يلي استعراض موجز لكل من هذه التوجهات، نبدؤه بطرح عام له، تمهيدا لإبراز مغزاه العربي.

١٠ : ٣ : ٢ نحو أسس تربوية مغايرة

الوضع العام: كما أسلفنا، أدت التحديات التربوية الهائلة التي يطرحها مجتمع المعلومات، إلى مراجعة شاملة ودقيقة للأسس التربوية، لقد عاد مفهوم التربية يطرح نفسه من جديد كشاغل رئيسي لعلماء التربية وعلم النفس وعلم الاجتماع، بل وكإشكالية جوهرية للفلاسفة، الذين شرعوا يمارسون هوايتهم القديمة، في إعادة تعريف المفاهيم المستقرة، أو التي تبدو هكذا، ووصل بهم الأمر إلى مناقشة المقصود بمفهوم الفرد (١٠١) والمجتمع وجوهر العلاقة التي تربط الفرد بذاته وبأسرته وبمجتمعه، وعاد الحديث مرة ثانية عن حاجتنا إلى «إنسان جديد»، يوقن الجميع بصعوبة تحديد «مواصفاته» حيث لم تتحدد بعد ملامح هذا العالم الجديد، مجتمع المعلومات الذي يصنع هذا الإنسان من أجله. على الرغم من ذلك فهناك شبه إجماع على تعذر تحقيق ذلك، دون أسس تربوية مغايرة وبشدة لتلك التي أفرزها هذا الكم الهائل من جحافل جيوش الأغلبية الصامتة، هذا البشر أحادي الأبعاد فاقد الهوية، صاحب النزعة الاستهلاكية المتضخمة، قليل الحساسية تجاه الغير، الذي يشكو من الجدب الروحي، والعزلة والضياع. وإنساننا الجديد ليس هو بالحتم «جنتلمان» إنجلترا القرن التاسع عشر، ولا ذلك «البدائي النبيل noble savage» حلم جان جاك روسو، ولا المثالي الهارب من واقعه، أو العملي وليد التربية الأمريكية البرجماتية، ولا المتمرد شديد التحرر المتمركز حول ذاته لجيل ما بعد الحرب في فرنسا، وهو أيضا ليس العالم الدؤوب ساكن الأبراج العاجية المنكب على علمه المنعزل عن واقعه.

إزاء هذه الحيرة، لا يسعنا هنا إلا طرح بعض التوجهات التربوية العامة:

(أ) إن هدف التربية لم يعد هو تحصيل المعرفة، فلم تعد المعرفة هدفا في حد ذاته، بل الأهم من تحصيلها، هو القدرة على الوصول إلى مصادرها الأصلية

وتوظيفها في حل المشاكل، لقد أصبحت القدرة على طرح الأسئلة في هذا العالم المتغير الزاخر بالاحتمالات والبدائل تفوق أهمية القدرة على الإجابة عنها..

(ب) إن تربية الغد، لابد أن تسعى لإكساب الفرد أقصى درجات المرونة، وسرعة التفكير وقابلية التنقل mobililty بمعناه الواسع (١١٤)، التنقل الجغرافي لتغير أماكن العمل والمعيشة، والتنقل الاجتماعي تحت فعل الحراك الاجتماعي المتوقع، والتنقل الفكري كنتيجة لانفجار المعرفة وسرعة تغير المفاهيم.

(جـ) لم تعد وظيفة التعليم مقصورة على تلبية الاحتياجات الاجتماعية، والمطالب الفردية، بل تجاوزتها إلى النواحي الوجدانية والأخلاقية، وإكساب الإنسان القدرة على تحقيق ذاته، وأن يحيا حياة أكثر ثراءً وعمقاً.

(د) ولابد للتربية الجديدة، أن تتصدى للروح السلبية بتنمية عادة التفكير الإيجابي، وقبول المخاطرة وتعميق مفهوم المشاركة، والتصدي للسلطة بأنواعها دون إشاعة الفوضى، فلا وجود في مجتمع المعلومات للقبول بالمسلمات، والاقتناع السلبي الذي هو - في رأيي - نوع من الجبر. إنه عصر التجريب وقبول القضايا الخلافية، والتعلم من خلال التجربة والخطأ، والتعامل مع المحتمل والمجهول، والاحتفاء بالغموض واستئناس التعقد وعدم الاستسلام لوهم البساطة الظاهرة.

(هـ) إن علينا أن ننمي النزعة الإيبستيمولوجية لدى إنسان الغد - كما طالبنا سيمور بابيرت - بحيث يدرك كيف تعمل آليات تفكيره، وذلك بجعله واعيا بأنماط التفكير المختلفة (١٢٠)، وذا قدرة على التعامل مع العوامل الرمزية، بجانب العوالم المحسوسة دون أن يفقد الصلة التي تربط بينهما، فكما نعرف تتضخم أهمية الرموز والمجردات مع تقدم الفكر الإنساني، بصفتها وسائل لا غنى عنها لإدراك حقيقة الظواهر، وتنمية الفكر وتمثل المعارف والمفاهيم المعقدة.

(و) ولم يعد هدف التربية، هو خلق عالم من البشر المتجانس المتشابه، بل بشر متميز متمسك بهويته الحضارية وبقيمه، قادر على التواصل مع الغير، يتقبل الواقع المختلف عن واقعه، والرأي المغاير لرأيه. إن التمادي في عملية التجنيس الحضاري التي نشهدها حاليا، تهدد خصوصية الإنسان التي سرعان ما يفقدها، تحت وطأة الشائع والغالب، الذي يكتسب سلطته من شيوعه وغلبته لا من أصالته وتميزه.

(ز) وأخيرا على التربية المرجوة، أن تهيىء الفرد لعالم سيصبح فيه العمل سلعة نادرة، حتى توقع البعض أن تصبح فرص العمل أحد مظاهر الرفاهية الاجتماعية في عالم الغد. إن الغاية العظمى للتربية هي أن ينعم الإنسان باستقلاليته، ليصبح قادرا على أن يخلق عمله بنفسه، وأن يشغل أوقات فراغه التي تنحو إلى الزيادة المطردة، بما يثري حياته ويعود بالخير على أسرته ومجتمعه وعالمه.

المغزى العربي: بعد هذا الاستعراض السريع، للغايات التربوية في مجتمع المعلومات، لابد أن القارىء قد أدرك مدى الفرق الشاسع بينهما، وبين واقع الأمور في عالمنا العربي، وجسامة التحدي الذي تواجهه نظمنا التربوية على جميع الأصعدة، فالفلسفة التربوية السائدة لدينا، تنظر إلى التربية كأداة للثبات والاستقرار، وتركز ـ كما يقول عبدالدائم ـ على انتشار التعليم لا نوعيته (٣٧)، ورغم ما يزخر به الخطاب التربوي الرسمي، من شعارات الحرية والديمقراطية والمشاركة، وتكافؤ الفرص، وتنمية الانتماء القومي، والتمسك بالوحدة العربية، فإن الواقع العملي لطرق وأساليب التعليم، والتقويم، وأهدف المناهج، ومضمونها، وأسلوب الإدارة المدرسية، والتعليمية أبعد مايكون عن هذه الشعارات، فمازال أسلوب التلقين، والحفظ هو نهج التعليم السائد، وهناك قيود عديدة تحد من مشاركة الطالب في عملية التعليم، ومساهمة المدرسين في عمليات الإصلاح والتجديد التربوي، ويكفي دليلا أن قضية استقلالية الجامعات التي حسمتها معظم بلدان العالم مازالت مطروحة في كثير من البلدان العربية، والتحليل الكمي والكيفي لمضمون الكتب الدراسية الموجهة لطلاب التعليم الأساسي، فيما يخص مفهوم الفرد والسلطة، يكشف بشكل سافر ـ كما خلصت أماني قنديل ـ عن كيف يمجد هذا المضمون دور الحكومة، ويتجاهل دور الفرد. وتؤكد هذه المناهج الأسس والممارسات التربوية القائمة على الطاعة والضبط والربط، وهناك إغفال لأهمية الحوار والمشاركة وتهميش لقيمة الحرية، وقد خلت المناهج من مفهوم المساواة، وتحاشت الخوض في القضايا الخلافية (٥٠). ولا تهتم معظم المناهج بالأمور المتعلقة بالانتماء القومي والوحدة العربية، بل على العكس تنزلق في مواضع غير قليلة، نحو تنمية النزعات القطرية وشبه الإقليمية. إننا نشكو من غياب فلسفة تربوية عربية، ربما يكون السبب الرئيسي وراء ذلك هو حقيقة أن هذه الفلسفة التربوية، لابد وأن تنبثق من فلسفة

اجتماعية محددة المعالم، وهـو الأمر الذي لم يتحقق في معظم مجتمعاتنـا العربية، التي مازالت تعـاني من عدم الاستقرار السيـاسي والاجتماعي، وقد سعت المنظمة العـربية للتربية والثقافة والعلوم، إلى وضع إطار عام لفلسفة تربوية عربية (٣٧: ٢٢٠)، إلا أنها لم تتبلور في صياغة نهائية في هيئـة استراتيجيات وخطط محددة وأقترح هنا المنظور المعلوماتي كنقطة انطلاق أساسية لبلورة هذه الفلسفة وذلك لقدرته على إبراز القضايا المختلفة بشكل أوضح وأعمق.

إن هدف التربية العـربية، لم يعد مقصورا على نشر التعليم، بـل الاهتمام بنوعيته وآفاقه، ويجب ــ كما يقول عبدالدائم ــ البدء بتحديد غـايات التربية قبل التفكير في محتواها وطرائقها (٣٨)، ولتكن ركائز فلسفتنا التربوية هي ثالوث العقلانية والحرية، ووحدة الفكر، والحضارة الإنسانية، ولابد أننا قادرون على إضفاء طابعنا الخاص على هـذه الغايـات العـامة بتمسكنـا بـروح تـراثنا، دون الانغـلاق في نصـوص جامـدة وتأويلات قـاصرة، وإدراكنا العميق بأن إيماننـا بوحدة المجتمع الإنسـاني، لابد وأن يرتكز على تمسكنا بوحدتنا العربية. إن تمسكنا بهويتنا وقيمنا وانتمائنا العربي، لا يجب أن يتعارض مع كون الإنسـان العربي مواطنا عالميا قـادرا على أن يتعايش مع الآخرين ويتفاعل معهم.

إن علينا أن نحسـم التناقضـات الزائفـة بين قيمنا الـراسخة وعصر المعلـومات، عصر العلم الذي احتفت به كتبنا السماويـة، وعصر تنمية المهارات التي أوصى نبينا بتعليمها أولادنا، وعصر الاكتشاف والتجريب، ونحن رواد العلم التجريبي وأحفاد السلف العظيم، الذي خـرج إلى الباديـة يجمع مفردات لغته، وقـواعدهـا من لسان أصلاء الناطقين بها، عصر التعلم المستمر، ونحن أصحـاب شعار التعلم «من المهد إلى اللحد» وأود أن أنقل هنـا ما أورده الخولي في أطـروحته المثـرية الملهمـة عن «تنمية التفكير العلمي لدى الطفل العربي» عن الإمـام محمد الغزالي، يقول إمـامنا الغزالي: «دين اللـه لا يقدر على حملـه، ولا حمايتـه الفاشلـون في مجالات الحضـارة الإنسانيـة الذكية، الثرثارون في عالم الغيب الخرس في عالم الشهادة» (٨).

لقد ذهب إلى غير رجعة، عصر التربية القائمة على الطاعة والضبط والربط، إن تربيـة عصر المعلومات تـؤكد مفهوم المشـاركة والتحرر ولا تستهجن العصيـان مادام دافعـه هو نشـود الأفضل، والأصـدق، والأنفع، والأنسب. يجرنـا ذلك إلى ضرورة

اهتمام التربية بالتنشئة السياسية وتنمية وعي الأفراد، فالوعي هو وسيلة التمسك بالحرية وتعميق الممارسات الديمقراطية، وهو الدرع الواقي أمام حملات التضليل المنبثقة من داخلنا، وحملات الغزو الثقافي الوافدة إلينا من خارجنا. إنني أشعر بالحسرة، وأنا أرى الجامعة الأمريكية وبعض المدارس الأجنبية في بعض الدول العربية، تورد في مناهجها حلقات نقاش لنموذج جامعة عربية مختلفة model arab league، ونموذج مغاير لمنظمة الأمم المتحدة model united nations، بينما هجر حديث السياسة لدينا قاعات الدرس ونوادي هيئة التدريس.

تمثل بعض التقاليد الاجتماعية، الراسخة لدينا مثل سطوة الكبار على الصغار، والتفرقة بين الذكور والإناث، تناقضا أساسيا مع توجهات عصر المعلومات، الذي سيتضخم فيه دور صغار السن ذوي القدرة العالية لاكتساب المهارات والمعارف الجديدة، والتكيف السريع مع متغيرات المجتمع، في الوقت نفسه الذي ستتضاءل فيه الأهمية التي كانت تحظى بها خبرة الكبار، والتي ستحل محلها ـ إن آجلا أو عاجلا ـ النظم الخبيرة في عصر المعلومات، ومن جانب آخر سيتعاظم الدور الذي تلعبه الأسرة، والمرأة بالتالي، في تنمية القدرات الإبداعية لدى الأطفال، وستتيح تكنولوجيا التعليم بوسائلها العديدة، للتعلم الذاتي في المنزل فرصا جديدة للمرأة العربية لكي تلحق بالركب في عصر المعلومات، هذا لو أردنا لها نحن ذلك.

ولا شك أن عدم توافر المناخ التربوي المواتي، عامل مقيد في كل مراحل التقدم الاجتماعي، إلا أن تأثيره يصبح أكثر جسامة في مجتمع المعلومات، حيث الإبداع والابتكار مطلب أساسي لتحقيق التقدم، وحيث التعلم العفوي informal learning، من خلال الاحتكاك المباشر بالواقع الاجتماعي، هو أحد المصادر الأساسية لاكتساب المعارف والخبرات، بجانب أن هذا الاحتكاك يعمل على تقوية وترسيخ ما يتم تلقينه من معارف ومهارات، من خلال وسائل التعليم الرسمي وغير الرسمي، لذا علينا أن نعيد للعلم هيبته، وهو هدف لن يتحقق ما لم يسهم هذا العلم إسهاما جادا في تنمية المجتمعات العربية، وتوفر تكنولوجيا المعلومات فرصا هائلة للعلماء العرب لكي يعمقوا دورهم الاجتماعي، ولكي يقيموا وشائج الصلة بين علمهم وواقع مجتمعاتهم. إن لهذه التكنولوجيا بحكم طبيعتها، دورا

حاسما في ترسيخ مفهوم العلاقـة الوثيقة بين العمل اليدوي، والعمل الذهني، وبين التفكير المجرد، والتفكير المحسوس.

أسس المشكلة أن التربيـة العربيـة، عليها أن تنفـذ هذه المهام الجسـام، بأقصى سرعة في مـواجهة، عـوائق مادية وبشريـة لا يستهان بها، ولا ينكـر أحد أن مـواردنا البشرية والمادية المحـدودة لا يمكن أن تفي بكل آمالنا وطموحاتنـا، وقد قدر حجم الإنفاق التربوي على مستوى الوطـن العربي عام ٢٠١٥ بـ ١٥٤ مليار دولار (٢٩)، وتشكو معظـم البلدان العربيـة، من عدم تـوافر الحد الأدنـى من الإمكانـات المادية لدعم الخدمات التعليمية التقليدية، يـزيد الأمر صعوبة أن حجم الإنفاق التعليمي يزداد مع النمو السكاني، وارتقاء أساليب التعليم وتعدد مطالبه، حيث تحتاج جهود الإصلاح والتجـديد التربوي للـدخول في عصر المعلـومات، إلى توافـر الدعم المادي اللازم لتجهيز معـامل الكمبيوتر، وإعادة تأهيل المدرسين وتطـوير المناهج، يتطلب ذلك اتخاذ قـرارات حـاسمـة في أولويـات تـوجيـه الموارد القـومية لمجـالات التنميـة المختلفـة، وتجدر الإشارة في هـذا الصـدد، إلى أن هناك بعـض الاقتصاديين الـذين يعارضورن أولـوية الإنفاق التعليمي بصفته استثمارا طـويل الأجل لا يحقق عائدا إلا بعـد جيلين على الأقل، ولـذا فهم يفضلون عليـه الاستثمارات قصيرة الأجل سريعـة العائد، ونود أن نـذكر هؤلاء أن هناك كثيرا من مشـاريع التنمية كمجمعات الصلب ومحطات تـوليد الكهـرباء تحتـاج إلى فترات أطول أحيـانا، وأن نعيد عليهـم ما سبق وذكـرناه في بـدايـة هذا الفصل، أن صنـاعـة البشر في مجتمع المعلومـات، هي أولى الاستثمارات بالرعـاية. وعلينا بالتالي أن نحـدد أولوياتنا بأقصى درجـات الموضوعية والمنهجيـة واستشراف المستقبل، وأملي ألا تكـون هذه الأولـويـة من قبيل تلك التي حددها جـون آدمز، موفدا من الجمهـورية الأمريكية الـوليدة في خطابه لـزوجته عام ١٧٨٨، وقد بهرتـه ثقافة بـاريس وفنونها (٨٦) عندمـا كتب يقول: «عليّ أن أدرس فنـون السيـاسـة والحرب، كي يتمكن ابني من دراسـة الـريـاضيـات، والفلسفـة، والجغرافيا، والعلـوم الطبيعية، وبناء السفن، وعلوم الملاحة، والتجـارة، والزراعة، وذلك حتى يكـون لأحفـادي الحق في تعلم الفن، والشعـر، والموسيقى، والعمارة، والنحت، وفنون الخزف، والمنسوجات».

إن جاز لنا أن نعلق فنقول: إن غايات التربية في عصر المعلومات، عصر تكامل المعرفة، وتلاقح العلوم، وتداخل المجتمعات، وتحاور الثقافات، أبعد ماتكون عن هذه النظرة البرجماتية، وتنمية فكر الإنسان ووجدانه، لا يمكن تحقيقها من خلال هذه الخطية الصارمة، وهل فينا من هو راض كل الرضا عما يفعله «أحفاد جون آدمز» بنا وبأنفسهم؟.

١٠ : ٣ : ٣ المدرس: من الملقن الناقل إلى الموجه المشارك

الوضع العام: وجهت كثير من الدراسات اللوم الشديد للمدرس بصفته أحد الأسباب الرئيسية للأزمة التربوية، التي تعاني منها معظم مجتمعات العالم، وأحد العوائق الأساسية أمام حركة التجديد التربوي المطلوب لتلبية مطالب عصر المعلومات، ولا شك أن في هذا قدرا كبيرا من التجني، فكيف لنا أن نتجاهل الظروف البائسة التي فرضت من قبل مجتمعاتنا على أصحاب مهنة التدريس؟، إن النظرة المنصفة تؤكد «أن المدرس يمكن أن يكون هو مصدر الحل لا لب المشكلة» (٥٤ : ١٨٩)، وأن ثورة التجديد التربوي المطلوبة لإدخال الكمبيوتر في مؤسسات التعليم، لا يمكن لها أن تنجح دون أن يكون على رأسها المدرس فتكنولوجيا المعلومات لا تعني ــ كما أشرنا سلفا ـ التقليل من أهمية المدرس، أو الاستغناء عنه، كما يتصور البعض خطأ، بل تعني في الحقيقة دورا مختلفا له، ولابد لهذا الدور أن يختلف مع اختلاف مهمة التربية من تحصيل المعرفة، إلى تنمية المهارات الأساسية وإكساب الطالب القدرة على أن يتعلم ذاتيا، فلم يعد المدرس هو الناقل للمعرفة والمصدر الوحيد لها، بل الموجه المشارك لطلبته، في رحلة تعلمهم واكتشافهم المستمر، لقد أصبحت مهنة التدريس مزيجا من مهام القائد، ومدير المشروع البحثي، والناقد، والمستشار.

المغزى العربي: تشكو كثير من البلدان العربية، من نقص المدرسين ونقص كفاءتهم المهنية، وقصور خلفيتهم العلمية والثقافية، وأسباب ذلك معروفة، نذكر منها: أسلوب اختيار المدرسين الجدد، وتخلف طرق تأهيلهم، وعدم مداومة تدريبهم، وعدم توافر الحافز لديهم، ونضيف إلى ذلك عزوف الذكور في الدول الخليجية عن مهنة التعليم الشاقة ذات الدخل المحدود، في حين أن هناك فائضا في عدد المدرسات، ولا يمكن أن نتجاهل نزيف عقولنا المتمثل في هجرة كثير من

أساتذة الجامعات العرب للعمل بالخارج. يعني كل ما ذكر، حاجتنا الماسة إلى تغيير جذري في سياسة تأهيل المدرس العربي، والتخلص من الأساليب القائمة على التلقين، واستبدالها بأساليب التعلم بالاكتشاف، والتعلم من خلال التجربة والخطأ، والقدرة على حل المشاكل وإدارة المشاريع البحثية. لتحقيق هذا الغرض يجب أن نفرق بين تأهيل المدرسين الجدد، وإعادة تأهيل المدرسين القدامى. في اعتقادي أنه لا يمكن إحداث هذه النقلة النوعية، إلا إذا شاع استخدام تكنولوجيا المعلومات في كليات التربية، ومراكز تأهيل المدرسين على مختلف المستويات، وفي جميع الأنشطة، وقد استند هذا الرأي إلى عدة أمور هي:

- يرسخ هذا الوضع فكرة التعلم من خلال العمل (التعلم غير الرسمي والتعلم العفوي)، وهو أحد الأشكال الأساسية للنظم في مجتمع المعلومات.

- إن استخدام مدرسي المستقبل الكمبيوتر طوال فترة دراستهم، سيعمق لديهم المهارات بالمستوى المطلوب لتدريسه، وكم توهم كثيرون أن بإمكانهم تدريس مادة الكمبيوتر ومهاراته لتصدمهم الحقيقة المرة، وهم يقفون حيارى أمام ما يوجهه الطلبة من أسئلة، ما أن تحيد هذه الأسئلة عن المعلومات والمهارات المباشرة، التي تم اكتسابها خلال دورات التدريب السريع، أو المتسرع؛

- سيتيح احتكاك المدرسين المباشر بالكمبيوتر، طوال فترة دراستهم فرصة للتجريب، والإحساس المباشر بالإمكانات التعليمية، والتعلمية التي يمكن أن توفرها تكنولوجيا المعلومات.

- من خلال تفاعلهم المباشر والمستمر سيتضح لمدرسي المستقبل، وهم في موضع التعلم والتلمذة المشاكل الفعلية التي سيواجهها تلاميذهم في المستقبل، وبهذا تتحول كليات التربية إلى معامل للتجريب، وهي خطوة واجبة قبل أن نقذف بالكمبيوتر إلى فصول مراحل التعليم قبل الجامعي.

- إن انتشار الكمبيوتر في كليات التربية ومراكز تأهيل المدرسين سيفرخ بالحتم كثيرا من الكوادر الفنية المطلوبة لتطوير البرمجيات التعليمية باللغة العربية.

لا شك أن الأمر بالنسبة للمدرسين القدامى، أكثر صعوبة نظرا لأعدادهم الكبيرة، وترسخ عادات أساليب التعليم التقليدي لديهم، وفي رأيي أن ذلك يحتاج

إلى حملة قوميـة لإعادة تأهيلهم تسهم فيها المؤسسات الرسميـة وغير الرسمية، وذلك في إطار خطة متكاملة للتجديد التربوي.

إن تغير دور المدرس، يتطلب إشرافا مختلفا من قبل الإدارة التعليمية، فربما يسيء البعض استغلال قدر الحرية، التي توفرها له أساليب التعليم الحديثة لينزلق من دور الموجه إلى دور الداعية، مستغلا منبره لفرض معتقـداته، وتشكيل أذهان تلاميذه في قوالب جامدة. يجرنا هذا إلى الحديث عن ضرورة تمهين وظيفة المدرس على غرار مهنة الطبيب (٥٤: ١٧٥)، حتى لا يترك أداؤه دون رقـابـة من ميثـاق شرف ملـزم، ومسـؤوليـة محددة تجاه تـلامذتـه، وتجاه مـدرستـه وإدارتـه، والأمل أن تصبح مهنـة التـدريس، بدخـول تكنولـوجيا المعلـومات الحقل التعليمي، أكثـر إثارة لتجتـذب عناصر أكثـر قدرة وطمـوحا من تلـك التي توجـه حاليا لمهنـة التدريـس. إن إتقان المدرس مهـارات الكمبيـوتر سيتيح لـه فـرصـا أكبر لتنويع مسـار مهنتـه على المدى الطويل، وأعتقد أن ذلك من حقه في عصر المعلـومات الذي يحث الناس على تغيير أعمالهم، ومهنهم، وتخصصاتهم أكثر من مرة خلال حياتهم العملية.

ويجب أن نلفت النظر هنا، إلى أن تأهيل المدرسين على استخدام الكمبيوتر، يعد استثمارا طويل الأجل، ومن المتوقع أن ينعكس أثـر ذلك على سياسة جلب المدرسين الوافدين، وتساؤلي هنا: هل يمكن أن تقبل البلدان المستوردة لعمالة التدريس حجم الإنفـاق الاستثماري المطلـوب؟ أو أنها ستلجأ، تجنبـا لـه، إلى اجتـذاب الكـادرات جـاهزة التأهيل بـوسائل الإغـراء التقليـدية، بغض النظـر عن الكلفة المبـاشرة وغير المباشرة التي ستتكبدها البلدان المصدرة لهذه العمالة.

١٠ : ٣ : ٤ من تطفيل الكبار إلى سرعة إنضاح الصغار

الوضع العـام: يعاب على نظم التربية الراهنـة أنها عملت على «تطفيل» الكبار، بأن جعلتهم أكثر سلبية، وأقل ثقـة بالنفس، وزادت من اعتمادهم على الغير، تشير الأمـور إلى عكس ذلـك فيما يخص مجتمع المعلـومـات، الـذي سيسعـى من خـلال أساليب تربيته، وأنماط الحياة فيـه إلى سرعة إنضاح الصغار، ونعني بذلك تقليل فترة التعليم الأسـاسي وتنمية قـدراتهم الإبـداعية والابتكـاريـة، والتقليل من تأثير رقابـة الكبار عليهم، واستقلالهم عن ذويهم في سنوات مبكرة.

من جانب آخـر، يمثل الكمبيوتر أداة تجريب رائعة لكي يختبر الطفل افتراضـاته وشطحاته، إن الطفل يولد مبدعا مبتكرا يقيم البنى الذهنية الخاصة به كما يقول جين بياجيـه (١٤٦ : ٧)، خاصة وأن ثقـافة عصر المعلومـات غنية بـالمفردات التي تمكن الطفل من تنميـة تفكيره المنطقي (١٤٦ : ٢٠)، والأطفال عـادة مـا يكتسبون هـذه الملكة تلقـائيا دون موجـه، إن الكمبيوتر وسيلـة طيعة لتنمية عـادات التفكير المجرد حيث يمكن للكمبيـوتر أن يجسـد المفـاهيم المجردة، لـذا فهـو وسيلة فعـالة لعبـور العقبة الكؤود، التي تحدث عنها كثيرون من المربين، ويقصـد بها تلك التي يواجهها الطفل عند انتقاله من مرحلة الطفـولة، إلى مرحلة النضج واجتيازه الحد الفاصل بين التفكير الذي يتعامل مع الأشياء المادية، وشواهد العالم المدركة حسيا، وبين التفكير المجـرد الذي يتعـامل مع المجردات والـرموز (١٤٦ : ٢١)، عـلاوة على ذلك ينمي الكمبيوتـر القدرة على التفكير «التبـاديلي» combinatorial thinking، ونعني بـه تعامل الذهن مع عـدة بدائل محتملة في الوقت نفسه، وأن يتتبع بصورة متـوازية أكثر من مسـار لتسلسل الأفكـار، وتسهم ألعـاب الفيـديـو، التي مـازالت في مـراحلها البدائية، إسهـامات فعالة في تنمية هذا النـوع من التفكير التباديلي المتوازي، وتنمي التوافق العضلي والحركي والذهني وسرعة اتخاذ القرارات.

المغزى العـربي: دعني هنا، ونحن نتحدث عن تطفيل الكبـار أورد هذه الرواية التـاريخيـة التي أوردتها كيني ستـاسينبولـو في حـديثهـا عن «الاتصـالات والتعليم» (١٣٣)، تقول الروايـة: «عندما عزم هيروديت على كتابة تـاريخ بلده الإغريق، رأى لزامـا عليه، لكي يقـوم بمهمته بالصـورة المرجوة، أن يجوب العالم مسـافرا، وعنـدما حطت به الرحال في مدينة «ممفيس»، عاصمة مصر القديمة، جلس إلى بعض كهنة مصر أصحاب السطوة، والنفوذ، والمعرفة. فسألهم هل يمكن لأحد منهم أن يعطي تفسيرا لفيضـان النيل؟ ووقع السؤال مـن الكهنة مـوضع الـدهشة، وأبـدوا أن ليس لـديهم تفسير لهذه الظاهـرة، فطرح عليهم الفيلسـوف الإغـريقي المغامـر المكتشف تفسيرا أو أكثـر من عنده، فلم يلق منهم في المقـابل إلا نظـرة ازدراء وإشفاق وبـادره كبير الكهنة قائلا: إيه منكم أيها الإغريقيون، إلى متـى ستظلون أطفالا؟»، يا ليتنا يا كـاهني الأعظم نظل أطفـالا يحرقنا الشـوق للمعـرفة، والاكتشـاف والتجـريب، لا نرهب الخطأ ننشـد الأصدق والأيقن من خلال الأقل صدقـا، والأقل يقينا. ألم تكن

رحلة العلم أيها الكاهن من قبلك، ومن بعدك هي في ذاتها رحلة لأخطاء العلم؟

إن أطفالنا يموتون صغارا، وقد حرموا في منازلهم من الصحة النفسية والعقلية، قبل التحاقهم بمدارسهم لتقبر مواهبهم وملكة تعلمهم التلقائي في فصول الدراسة المكتظة، التي تخلو من البهجة، وتمارس فيها جميع أساليب الكبت والقهر، يتفنن فيها مدرس يعاني بؤسا من نوع آخر، إن طرق التعليم الحالية والمناخ الاجتماعي السائد، لا يمكن أن ينشىء إنسانا مبدعا، يحدث هذا في الوقت الذي يسعى فيه أهل التربية في العالم نحو تنمية ملكات الإبداع والابتكار لدى الأطفال، بل ويفكر البعض في تنمية ذلك وهم أجنة في بطون أمهاتهم، من خلال إعطاء الأم أنواعا معينة من الهرمونات، والفيتامينات، والأملاح المعدنية، ولا يمكن التنبؤ بما يمكن أن تقوم به هندسة الكائنات في مجال تحسين النسل البشري أو «اليوجنية Eugenics» (٣٤: ٦٦).

والتحدي الحقيقي للتربويين العرب، بل لنا جميعا، هو في كيف ننمي ملكة الإبداع لدى أطفالنا، ويجرنا هذا إلى سؤال أساسي عن نوعية الإبداع التي يجب أن نركز عليها، وهو الإبداع الذي لابد وأن يختلف عن ذلك المتاح لأطفال الدول المتقدمة، الذي ينمو في مناخ موات، هل نركز على خلق المكتشف العلمي، أو المخترع المبتكر للجديد؟ وزعمي أننا في حاجة إلى الإنسان المخترع بقدر يفوق حاجتنا إلى المكتشف العلمي الذي يمكن القول بصورة عامة، إن المجتمعات المتقدمة أكثر قدرة على توليده من المجتمعات النامية، ونقصد بالمخترع هنا الإنسان القادر على إعطاء الحلول المبتكرة للمشاكل، والتحاور مع الموارد المحدودة، واتباع الطرق غير التقليدية، والوصول إلى حل المشكلة من أقصر الطرق. إن ذلك يعني مسؤولية أكبر بكثير من توليد المكتشف العلمي، فمطالب التربية لتوليد المخترعين، بلا شك أكثر غموضا منها لتوليد المكتشفين، إن علينا أن ننمي إبداعا صلبا في صلابة أطفال الحجارة المبدعين، وأبناء قرى مصر وأزقتها محطمي خط بارليف، إبداعا مقاوما لآفات التآكل، التي ستحيق به من كل جانب، إنني أدعو هنا إلى دراسة متأنية لظاهرة الإبداع في مجتمعاتنا العربية لمعرفة أسرار المناعة لديها، وكيفية تكيفها مع الظروف المضادة، وتغلبها على محدودية الموارد والدوافع.

إن الكلمة السحرية في تنمية الإبداع لدى الصغير، كما تقول بيرجاندي (١٢٦) «هو التوازن، التوازن بين إطلاق حريته وإعطائه القدر المناسب من التوجيه، بين

حثه على فعل المزيد، وعدم التسرع في إنضاجه خشية الاضطراب النفسي والعقلي، بين البحث عن المكتمل دون تحذلق، والإغراق في التفاصيل وهو أيضا التوازن بين الوقوف على أرض الواقع الصلبة، والتحليق في عالم الرؤى الخيالية للعقل المبتكر الوثاب بحثا عن آفاق جديدة».

إن رحلة الإبداع لدى الطفل، تبدأ من المنزل ويسهم فيها الوالدان خاصة الأم بالدور الأكبر، وفيما يخص علاقة الطفل بأسرته هل يمكن لنا تقبل الفكرة الجريئة التي طرحها الخولي بقوله: «إننا في حاجة ماسة إلى تعميق الهوة بين الأجيال، فعلى حين أرى أن جيل الكبار في المجتمعات العربية اليوم، عاجز بشكل عام عن ملاحقة مسيرة الزمن، والتعامل مع الواقع الذي يفرض علينا بحد أدنى من القدرة على السيطرة على أمور مجتمعاتنا، أرى في المقابل صغارا لم يدركوا بعد العقد الثاني من أعمارهم، يتعاملون مع متغيرات العصر بيسر وكفاءة، ومن مستوى فكري، منطقي، رفيع حقا، يعجز كثيرون من الكبار عن إدراكه بسهولة، وليست هذه هي حالنا نحن وحدنا بل إنه ظاهرة ملموسة في المجتمعات الغربية المصنعة» (٩).

ومن المسلم به أن الإبداع يزدهر في البيئة المواتية له، ولكن صحيح بالقدر نفسه، أن الإبداع يمكن أن تولده الظروف القاهرة (الحاجة أم الاختراع)، فهل يمكن لنا خلق هذا التوازن كي تتفجر طاقة هذا الإبداع الصلب المقاوم في صغارنا؟، هل يمكن أن نعدهم لهذه المواجهة غير المتكافئة مع صغار العالم المتقدم «المحسنين والمدعمين»؟!.

١٠ : ٣ : ٥ من التعليم الموجه إلى التعلم الذاتي

الوضع العام: لقد أصبحت مهمة التعليم، هي تعليم التلميذ كيف يتعلم ذاتيا، وكيف يداوم عملية التعلم تلك على مدى فترات حياته العملية، لقد فقد التمدرس احتكاره الذي طال لمهمة التعليم، ويتحول تعليم الكتل تدريجيا إلى أشكال متنوعة للتعلم الذاتي، الجماعي والانفرادي، لقد تعددت مصادر اقتناء المعرفة لتشمل بجانب المدرس: الكتاب، والمراجع والبرامج التعليمية، والمناهج المبرمجة، وبنوك المعلومات.

المغزى العربي: يعني ذلك كما قلنا سابقا، نقل تركيز تعليمنا من التحصيل إلى

تنمية قدرات التعلم ذاتيا، والاهتمام بمؤسسات التعليم غير الرسمية من مراكز التدريب، والجامعات المفتوحة، و«مدارس الهواء الطلق»، وعلى جامعاتنا أن تفتح أبوابها أمام الراغبين في مواصلته.

يحتاج توجيه الأفراد نحو التعلم الذاتي لبيئة اجتماعية مختلفة، يسهم في تكوينها المجتمع بأسره، ويتطلب ذلك تنسيقا بين مؤسسة التعليم، وأماكن العمل، وبين التعليم والإعلام.

يتيح الكمبيوتر وسائل عديدة للتعليم الذاتي، خاصة في مجال المهارات المهنية، كتعلم الآلة الكاتبة (تنسيق الكلمات)، وتجهيز الوثائق، وتنمية سرعة القراءة، وتعلم اللغات وتوليد الأشكال وخلافه، وستلعب النظم الخبيرة دورا مهما في مجال التدريب (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٧ من الفصل الرابع).

١٠ : ٣ : ٦ من التخصص الضيق إلى تنوع المعارف والمهارات

الوضع العام: يبتعد التعليم رويدا رويدا، عن تأهيل الأفراد على التخصصات الضيقة، حيث ستتغير هذه التخصصات وتتفرع، بل ستكون عرضة للزوال والتغير الحاد، لذا فإن التعليم في عصر المعلومات يتجه نحو تنوع المعارف والمهارات، حيث يصعب الانغلاق داخل التخصصات الضيقة بعد أن تداخلت العلوم والمناهج، إن مهندسي الذكاء الاصطناعي يعملون على قدم وساق ليحال للآلة التخصصات الضيقة التي تتعامل مع مجالات محددة من المعرفة، والمهارات، ولابد أن يكتسب إنسان الغد القدرة على التعامل مع الخبراء البشريين والآليين.

المغزى العربي: مازلنا نعاني في عالمنا العربي من الحواجز الحادة التي تفصل بين فروع التخصص المختلفة، يتجلى ذلك بوضوح في ندرة الدراسات عابرة التخصصات، ولا شك أن قيام الجامعات العربية بتأهيل الطلبة على التخصصات الضيقة، ينطوي على خطورة تبديد هذا النتاج التعليمي، ووضع قيود مسبقة على مستقبل خريجيها المهني والعلمي، إن مسؤولية التخصص الضيق، لابد وأن تتكفل بها جهات العمل فهي الأقدر على ذلك، ويتطلب ذلك الاهتمام بأنشطة التدريب في قطاعات الإنتاج والخدمات.

١٠ : ٤ عن ذروة التقاء تكنولوجيا المعلومات مع التربية

لقد أصبح ممكنـا للمدرسة بفضل تكنولـوجيا المعلومات محاكـاة الواقع الخارجي داخل أسوار المدرسة، وبعد أن توافرت للطـالب وسائل عديدة للتواصل المباشر مع مصادر المعرفـة خارجها، لقد قلت حاجتنا لأن نجـزىء ونبسط ونختزل واقع الحياة حتى يمكننا تمثيل هذا الواقع وتمثله داخل قاعـات دروسنا، إن تكنولوجيا المعلومات هي الوسيلة الفعـالة لنقل نبض الواقع وحيويتـه إلى المدرسة، بغية أن يصبح التعليم أكثر واقعية، وهـي الوسيلة الفعالة أيضـا لشحذ وعي المتعلم بإتاحة فـرص التعامل المباشر، أو شبه المباشر مع هذا الواقع حتى لا يصـدمه هذا الواقع لحظة تخرجه، لقد كسرت تكنولوجيا المعلـومات احتكار المدرسة مهمة نقل المعرفـة، ولم يعد التعليم هو المرادف للتمدرس، بل ناتـج ثالوث التعليم الرسمي والتعليم غير الـرسمي في مراكز التدريب وأمـاكن العمل، والتعليم العفوي من خلال وسائل الإعـلام، والاحتكاك المباشر مع واقع الحياة خارج المدرسة.

من الطبيعي أن تمثل كل هـذه المتغيرات الجذرية، تهديـدا حقيقيا للمـؤسسات التعليمية التقليـدية، وستظهـر حتما أشكال مختلفة لتقـديم الخدمة التعليميـة، وها نحن نسمع عن «مـدارس بـلا حوائط»، و«مـدراس بـلا صفـوف»، و«فصول بـلا مـدرسين»، و«منـاهـج بـلا هيكليـة»، والسـؤال الآن هل يمكـن لمؤسسـة التعليم التقليديـة، ألا وهي المدرسة، أن تصمـد أمام كل هـذه الضغوط؟ هل ستسقط كما سقطت من قبل كثير مـن المؤسسـات الاجتماعيـة التي لا تتـلاءم ومطـالب عصر المعلـومـات؟ وهل يمكن لنا أن نتخيـل مجتمعا إنسـانيـا بـلا مدارس، وقـد قـامت حضارتنا على مبدأ حضانة الكبـار للصغار؟ وإن شاء لها أن تبقى فما شكلها الجديد المتـوقع الذي يضمن مشـاركة أكبر من قبل المتعلم في عمليـة تعلمه، وقيـام المدرس بـدوره الجديـد، وكيف تتحـول من دور لتحصيل العلم إلى مـراكز لتنميـة مهـارات التعلم؟، وجميعها أسئلة عضال.

رغم كل هـذه التجليات العـديدة للعـلاقة التـي تربط تكنـولوجيـا المعلومـات بالتربية، فإن جوهـر هذه العلاقة يتضح أكثر ما يتضح عنـد ذروة التقائهما، عندما نرى الصلـة الوثيقة بين التربية وعقل الإنسـان من جانب، والصلة الوثيقـة بين هذا العقل، وتكنولوجيا المعلـومات بصفة عامة، والذكاء الاصطنـاعي بصفة خاصة من

جانب آخر. إن الشاغل الرئيسي لعلماء الـذكاء الاصطناعي، هـو الكشف عن بنية الذاكرة البشريـة، والعمليات الذهنية للمخ البشري وعلاقـة كليهما بوظائف الإدراك الحسي، والنشاط الحركي (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٧ من الفصل الرابع)، ومن المؤكد أن نتائج هذه البحـوث سيكون لها أثرها الواضـح، والمباشر في أساليب التعليم والتعلم والتربيـة بصفـة عامـة بقـدو يفـوق بكثير تلك التي أدت إليهـا بحـوث علم النفس السلوكي والجشتالتي واللغوي، هذا فضـل الذكاء الاصطناعي المرتقب على التربية، والذي مازال رهنـا بهمة الباحثين، فماذا عن فضل التربية على الـذكاء الاصطناعي؟ للإجابة عن هذا السؤال أحيل القارىء إلى الفقرة ٤ : ٣ : ٧ من الفصل الرابع، التي أشرنا فيهـا إلى استهداء أهل الذكـاء الاصطناعي بكثير من أسس التعليم والتعلم في تصميم نظم آليــة ذكيـة قـادرة على التعلم ذاتيـا، إن الهدف الأسمـى هـو أن يخلق الإنسان آلـة أكثر مهـارة لكي يصبح هو أكثـر إبداعا، فهل يمكـن لأهل التربية أن يدركوا حجم مسؤوليتهم في تهيئة إنسان الغد لما يترتب على هذه العلاقة بين الإنسانية والآلية، فعليها يتوقف مـا ستسفر عنه هذه المواجهة السـاخنـة، هل ستعيد للإنسان إنسانيته، ولعقله حيويته أو تؤدي إلى مزيد من الاغتراب وميكانيكية التفكير، وفقدان الإنسان اعتزازه بنفسه إزاء تلك الآلة التي صنعها فكادت هي أن تصنعه . . !!

هل يمكن للتربية، أن تسهم في خلق التوازن بين الإنسانية والآلية، أن تعطي ما للإنسان لـلإنسان وما للآلة لـلآلة، . فلا يظهر بيننا من يـذرف الدمع على مهارات ميكانيكية أحلنـاها للآلة التي تفوقت علينا في القيـام بها لتعفينا من السأم والضجر لنفرغ إلى مهـام أعقد وأرقى، تحقيقـا لإنجازات أضخـم وأهداف أكثر سمـوا، فكل عصر له مهارته وأدواته، وعلى تربيـة عصر المعلومات أن تهيىء الإنسان ليتعايش مع أخيه الإنسان، وأن يستأنس رفيقه الآلي.

١٠ : ٥ مجالات تكنولوجيا المعلومات في التعليم العربي

١٠ : ٥ : ١ ثالوث «نشاط ـ مادة وسيلة»

بعد أن أيقـن الجميع بضرورة دخول الكمبيوتـر بصورة أو بأخـرى مجال التعليم، يبرز سؤال مهم وهـو: كيف يدخل هذا الوافـد الجديد المغامر غير المستقـر المؤسسة التعليميـة المحافظـة المتأنية الحريصـة على مكانتهـا التي تنأى عن المجازفـة بمصير

تلاميذها، ورغم كل هـذا فقد تسلل الكمبيوتر إلى قاعات الـدرس، وظهر ما يشبه المنهجية غير المعلنة لكيفية دخوله إلى المدارس، وهـي منهجية قوامها ثلاث خطوات متدرجة:

- الكمبيوتر كنشاط تعليمي مكمل غير إجباري
- تكنولوجيا المعلومات كمادة تعليمية مستقلة
- تكنولوجيا المعلومات كوسيلة تعليمية

وراء هذه المنهجيـة دافع عملي أساسـه التدرج من الخطـوات التي تحتاج إلى أقل موارد مادية وبشرية وتنطوي على أقل قـدر من المخاطرة إلى تلك التي تحتاج إلى موارد ضخمة وتعديلات جوهريـة في الجوانب المختلفة لمنظومة التربية، ولا شك أن القرار في النهاية ستمليه الفلسفة التعليمية السائدة، وتحكمه الموارد والإمكانات المتاحة من بشر وأماكن ومعدات.

إن إدخـال الكمبيـوتـر للمـدارس، دون تـوافـر الحد الأدنى من البنى التحتيـة اللازمة، ودون أن يسبقـه عمليات التجريب والتحليل الدقيق يعـد مجازفة حقيقية، وفشل المبادرات الأولى لدخول تكنولوجيا المعلومات مجال التعليم دون العدة الكافية ربما يؤدي إلى تسرع البعض في اتخاذ المواقف المنـاهضة ضد هذا التـوجه الاستراتيجي في تطوير العملية التعليميـة، ليلقى الكمبيوتر التعليمي بسبب ذلك المصير نفسه، الـذي لاقته كثير من تكنـولـوجيات التعليم السـابقة عليـه، وشتـان الفرق فكلفـة التخلف هـذه المرة باهظـة. كل مـا نخشاه أن تخضع مـؤسسـات التعليم العربيـة، للضغط الخارجي الواقع عليهـا فتتسرع في إدخال الكمبيوتر قبل الإعـداد الكافي له، أو تتخذ من صعوبة هـذا الإعداد ذريعة للتباطؤ في إدخالـه، وكما هو متوقع انتهزت المدارس الخاصـة لهفة أوليـاء الأمور على تعليـم أولادهم على الكمبيوتـر فأسرعت في الإعلان - لأغراض تسـويقية - عن تجهيز مدارسها بمعامل الكمبيـوتر دون أن يتوافر لها المدرسون المؤهلـون أو الحد الأدنى من البرمجيات التعليمية، أو العـدد الكافي من الأجهزة الذي يسمح بأن يحظى كل طالب بوقت كاف لاستخدام المعدات.

١٠ : ٥ : ٢ تكنولوجيا المعلومات كمادة تعليمية

أوضحنـا في فصـول سـابقـة كيف أصبحت علـوم الكمبيـوتـر، والبرمجيـات

والاتصالات مجالا معرفيـا قائما بذاته، وقد اكتمل له كم المعلـومات والمهارات، التي تجعل منه مادة تعليمية مستقلة، يمكن تقديمهـا على درجات متدرجة من الصعوبة ومتباينة من حيث مواضع التركيز وفقا لمرحلة التعليم، وتخصصه من رياض الأطفال حتى طلبـة الـدراسـات العليـا، فمن الطبيعي أن تختلف أهـداف المنهج، ومحتـواه وأسـاليبه في التعليـم العام، عنـه في التعليم الفني، وفي الكليـات النظـرية عنـه في الكليـات العمليـة، من أجل هـذا رأينا أن نقسم تعليـم أو تعلم مادة الكمبيـوتـر، والمعلومات إلى أربعة مستويات:

- نشر وعي الكمبيوتر والمعلومات.
- محو أمية الكمبيوتر والمعلومات في التعليم ما قبل الجامعي.
- تعليم الكمبيوتر ونظم المعلومات في الجامعة لغير المتخصصين.
- تأهيل المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات.

(أ) نشر وعي الكمبيوتر والمعلومات:

ويقصـد بـه إكساب الحد الأدنى مـن المعرفـة المتعلقـة بتكنـولجيا المعلـومـات، واستخدامهـا في الأنشطة الاجتماعية المختلفـة، خاصة المجـالات التي تهم التنمية، وكـذلك تأثير انتشارهـا في مجالات العمل وأسـاليبـه وفرصـه، ودور المجتمع والأسرة والفرد في الإعداد لعصر المعلومات، وقد قامت بعض الهيئات الرسمية وغير الرسمية في البلدان المتقدمة، مثل هيئة الإذاعة البريطانية BBC، بحملات قومية لنشر وعي الكمبيوتـر في مجتمعاتها، وقـد اشتملت الحملة على البرامج التليفـزيونيـة، والأبواب الثـابتة في الجرائد والمجـلات وسلسلـة من الكتب المبسطـة التي تخاطب مستويـات مختلفة من الخلفية العلمية والمهنية، وقد حـاولت بعض أجهزة الإعلام العربية تقديم هذه الحزمة بعد تعـريبها من خلال «الدوبلاج» والترجمة، وهي بلا شـك نقطة بداية عملية، إلا أن ذلك لا يعفينا من التنبيه لبعض أوجه القصور بها:

- إن هذه البرامج عـادة ما تتطلب حداً أدنى من الخلفية العلمية والتكنـولوجية، لا يتوافر لدى الغالبية من مواطني الدول العربية.

- إنها تظهر تطبيقـات الكمبيوتر، والمعلومـات في بيئة حضارية مختلفـة ومتقدمة مثل تصنيع السيارات وتكنولـوجيا الفضاء، ونادرا مـا تتطرق إلى التطبيقات التي تهم

البيئة العربية مثل تلك الخاصة بالتنمية الريفية والصحراوية، أو إلى القضايا المتعلقة بأثـر تكنولـوجيـا المعلومـات في زيادة الهوة الفـاصلـة، بين الدول المتقـدمة والـدول الفقيرة، وهو الأمـر الذي يترك انطباعـا لدى المشاهـد أحيانـا بأن هذه التكنولـوجيا صنعت لغيرنا.

ولا شك أن نشر وعي المعلـومات في مجتمعـاتنا العـربية، يحتـاج إلى حملة قـومية مكثفة، تقـوم على نظرة مختلفة وخـلاقة. لقـد أدهشني أن أرى البعض يقصر مهمة نشر وعي الكمبيوتر، على تعليم لغة البرمجة «بيسك» من خلال التليفزيون، وهو أمر يتنافى في جوهـره مع المبادىء الأساسية لتعليم البرمجة، التي تركـز على أهمية التفاعل التجاوبي interaction، والتطبيق العملي والتعلم من خلال التجربة والخطأ وجميعها أمور يعجز عن توفيرها البث التليفزيوني ذو الطابع السلبي.

إن على حملـة التوعيـة المرجوة، تنـاول قضية العـلاقـة بين عالمنـا العربي، وهـذه التكنولوجيـا الوافدة إليه، من منظور اجتماعي لا فني في المقـابل الأول، بحيث تركز على المعلومات لا على الكمبيوتر، وتبرز القضايا ذات المغزى للتنمية العربية الشاملة مثل:

ــ دور تكنـولوجيـا المعلـومـات في توفير الاحتيـاجـات الأسـاسية، كـالغـذاء، والكساء، والخدمات التعليمية، والطبية والثقافية.

ـ أثر تكنولوجيا المعلومات في اشتداد ضراوة الغزو الثقافي، الذي تتعرض له أمتنا العربيـة، وكيفية استخدامهـا لزيادة وعـي الشعوب العربيـة، وزيادة مناعتهـا ضد الأشكال المختلفة لهذا الغزو.

ـ دور تكنـولوجيا المعلومـات في التصدي لحملات التضليل الإعـلامي والفكري من الداخل.

ـ الآثار الاقتصادية التي سيتعرض لها عالمنا العربي، نتيجة التنافس العالمي الحاد في مجال المعلومات والتكتلات الاقتصادية والسياسية الراهنة والمتوقعة.

ـ أثر المتغيرات الإجتماعية، على العلاقات الأسرية وعلاقة الفرد بالمجتمع وتكافؤ الفرص ودور المرأة العربية.

ـ الـدور الذي تلعبه اللغة في تكنـولوجيا المعلـومات، وموقف اللغة العـربية من هذه القضية.

- تنمية الانتماء العربي، وتقوية الشعور بالحاجة إلى التكتل العربي، وأهمية المشاركة في الموارد في عصر المعلومات.

- إبراز أهمية توسيع نطاق الممارسة الديمقراطية، ودور المنظمات الشعبية في عصر المعلومات.

وتحتاج حملة التوعية تلك إلى تشجيع التأليف في مجالات تبسيط علوم الكمبيوتر، والمعلومات من منظور عربي. وأقترح هنا أن تقوم المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ومنظمة عربسات بالإعداد لهذه الحملة، فهي في رأيي نقطة بداية ملائمة للغاية، لحشد الوعي العربي وتنمية الحاجة للتكتل القومي لمواجهة التحديات الجسام لعصر المعلومات.

(ب) محو أمية الكمبيوتر والمعلومات:

في التعليم ما قبل الجامعي، يصعب تحديد المقصود بأمية الكمبيوتر والمعلومات بصورة دقيقة حيث تتعدد الآراء سواء فيما يخص مضمونها، أو أسلوب علاجها، بل وينظر البعض للقضية برمتها على أنها أمر مفتعل، فمحو أمية الكمبيوتر في نظر هؤلاء لا يتم إلا من خلال الاحتكاك المباشر، بهذه التكنولوجيا في مجتمع شاعت فيه تطبيقاتها، وقناعتي أن الأمر لا يجوز تركه لهذه التلقائية والعفوية، خاصة في مجتمعاتنا العربية التي لم تتوطن بها هذه التكنولوجيا الوافدة، لذا فأنا أتفق مع الرأي الغالب القائل بضرورة قيام المؤسسات التعليمية، بدور فعال في محو الأمية الكمبيوترية.

وفي رأيي، أن أنسب الطرق للقيام بهذه المهمة، هو اتباع المنهج الحلزوني، الذي يقوم على إعطاء خلفية عريضة يتم ترسيخها وتعميقها مع تقدم الطالب في مراحل تعليمه المختلفة، في مرحلة الطفولة يكون الهدف هو إدراج الكمبيوتر في مفردات حياة الطفل العربي واستغلاله لتنمية قدراته الذهنية من خلال ألعاب الفيديو والبرامج المبسطة، لتكوين الأشكال وعزف الموسيقى، وبرامج التعليم الترفيهية ar-cademic, edutainment كألعاب الكلمات والأرقام والعمليات الحسابية المبسطة.
وإذا ما انتقلنا إلى مراحل التعليم الأساسي ما قبل الجامعي، يصبح الهدف هو كسر حاجز الرهبة الفنية في التعامل مع الكمبيوتر، والمهارات الأولية لاستخدامه، ويعني ذلك (٨٢: ٥٧):

ـ إلمام الطالب بالمبادىء الأساسية لعمل الكمبيوتر.

ــ القدرة على بـرمجة الكمبيوتـر، لحل بعض المسـائل البسيطة المتعلقـة بنشاطـه التعليمي أو المهني.

ـ القدرة على التعامل مع مجموعة من البرامج الجاهزة، مثل تلك الخاصة بتنسيق الكلمات وبناء الجداول وتوليد الأشكال.

ـ القدرة على نقل الأفكار من عالم الكمبيـوتر، ونظم المعلومات لمجالات التعليم والنشــــاط الفكـري المختلفـة، مثل استخـــدام أسـاليب التفكير المنهجي في حل المشـاكل وتطبيق بعض أسـاليب نظـم المعلـومـات في تنظيم الملفـات، والسجـلات والبحث في المراجع.

ونحن نعترض بشدة على قصر مفهوم الأميـة التكنولوجية عمـوما، وتلك المتعلقة بالكمبيـوتر على وجـه الخصوص، على إمـداد الطالب بـالحد الأدنى من المعلـومات النظريـة كقائمة الموضـوعات التي اقترحها هاربـر بريتال بشأن الثقـافة التكنولـوجية (٣٤: ٦١)، إن هذا الاتجاه يتعـارض مع الهدف الأساسي من محو أمية الكمبيـوتر، فسرعان ما تتطـاير هذه المعلومات النظـرية، ما لم يتم تقويتها وتـرسيخها من خلال التطبيق العملي، والاستخـدام الفعلى لنظم المعلـومـات في حياة الطـالب اليـوميـة، كاستخـدام تنسيق الكلمات في إعـداد تقاريره وإجـراء حسابـاته، وتنظيم وتبـويب موضوعاته، وهنا تتضح لنا المشكلة الرئيسية في محو أمية الكمبيوتر في التعليم ما قبل الجامعي، فكيف نـوفر أجهـزة الكمبيوتر بـالقدر الـذي يتيح الوقت الكـافي لجميع الطـلاب، لتطبيق ما تعلمـوه نظريـا بصـورة عملية، ولا يستطيع أحـد أن يقلل من أهمية المشكلـة، وحاجتهـا إلى حلول مبتكـرة للمناورة بـالموارد المحدودة كـاستخدام معامل الكمبيوتر المتحركة وفتح الفصول أمام الطلاب بعد فترات الدراسة وما شابه، ولنا هنا ملاحظتان:

أولاهما: أن الإدارات التعليمية العربية التي بادرت بـإدخال الكمبيوتر في مراحل تعليمها المختلفـة قد اتجهت إلى استخدام معدات ذات طـاقة عالية ونظم متقـدمة، حجتهم في ذلك تأهيل الطلاب وتدريبهم على النظم التي سوف يتعاملون معها بعد تخرجهم، وهـذا في رأيي اتجاه خاطىء من أسـاسه ويتنـافى مع مهمة التعليم مـاقبل

الجامعي، في تنمية المهارات الأساسية، ويتعارض مع حقيقة أن تكنولوجيا المعلومات تتغير بمعدلات عالية يتعذر، بل يستحيل، على دور التعليم ملاحقتها، ومن شبه المؤكد أن طلبتهم سيتعاملون مع نظم مغايرة، وربما بشدة حتي مع أحدث ما كان متوافرا من معدات ونظم، خلال فترة تعليمهم، نضيف إلى ذلك أن تعليم تلاميذنا على أجهزة ذات إمكانات محدودة يتلاءم مع واقع الأمور خارج المدرسة ويستحثهم على الابتكار للتحاور مع محدودية هذه الإمكانات، ويكفي هنا أن أشير إلى أن أصغر طرازات الكمبيوتر المتاحة في الأسواق تكفي وبكثير لتعليم أساسيات البرمجة إن نشر الحاسبات ذات الطاقة العالية في فصولنا ذو أثر سلبي حيث سيضر بإحساس الطالب بعنصر الكلفة، وسينمي لديه العادة السيئة لسوء استغلال الموارد المتاحة، ذات العادة السيئة التي طالما جأرنا بالشكوى منها.

الملاحظة الأخرى: إن توفير أجهزة الكمبيوتر، هو عمل لابد أن يسهم فيه جميع أفراد المجتمع ومؤسساته، ولنا من مجتمع الولايات المتحدة عبرة، حيث تبرع الأفراد والمؤسسات بأجهزة الكمبيوتر القديمة للمدارس، وهم يستغلون في ذلك ظاهرة الإهلاك المعنوي السريع لمعدات الكمبيوتر (انظر الفقرة ٦ : ٢ : ٢ من الفصل السادس).

بقي لنا سؤال أخير ولكنه جوهري وهو: هل نعلم صغارنا البرمجة باللغة العربية، أو نعلمها لهم بلغتها الأصلية، وهي الإنجليزية؟، وربما يندهش القارىء لو عرف أن هناك عددا لا يستهان به من إخصائيي الكمبيوتر العرب، يعترضون بشدة على تعليم البرمجة بالعربية، ففي رأيهم أن البرمجة ماهي إلا سلسلة من الرموز لا ضرر من استخدام الرموز الإنجليزية في كتابتها وشأنها في ذلك شأن المعادلات الكيميائية، وأعتقد أن في هذا تبسيطا مخلا حيث هناك لغات برمجة للمبتدئين، مثل لغات البيسك واللوجو تكتب بصورة تقترب من اللغات الطبيعية، بل إن هناك اتجاها نحو البرمجة باللغات الطبيعية مباشرة (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع).

وحقا هناك لغات برمجة مسرفة في استخدام الرموز والمختصرات، ولكنها في الغالب لغات المتخصصين وليس هناك مبرر لتعريبها، وفي رأيي أن تعليم مبادىء البرمجة، وأساليبها لصغار العرب بلغتهم الأم مبدأ تربوي مهم، وذلك لعدة اعتبارات هي:

ـ أن تعلم البرمجة ليس أساسا في كتابتها، بل في تعلم أسسها ومبادئها العامة، حيث تتعدد اللغات وتتحد هذه الأسس والمبادىء.

ـ ان تعلم البرمجة باللغة الإنجليزية في مراحل العمر المبكرة، يجعل الطالب يفكر بمنطق هذه اللغة، لا بمنطق لغته الأم، ويولد لدى النشء الشعور بأن لغتهم مقطوعة الصلة بحضارة العصر.

ـ تتوافر حاليا لغات برمجة عربية للمبتدئين خاصة، مثل لغة البيسك العربية، ولغة اللوجو.

ــ الحجة التي يستند إليها المعارضون، في تعلم البرمجة باللغة العربية سيحرم الطلبة من استغلال الحصاد الهائل، من البرامج المتوافرة باللغة الإنجليزية، وهي حجة مردود عليها حيث توفر لغات البرمج العربية المذكورة وسائل أتوماتية لترجمة البرامج من اللغة العربية للغة الإنجليزية والعكس.

ـ إن تعلم البرمجة باللغة الأجنبية يشجع على الطبقية التعليمية حيث سيعطي ميزة نسبية لأبناء النخبة، سواء الذين يتعلمون في مدارس اللغات، أو المدارس العادية، حيث عادة ما توفر لهم بيئتهم الأسرية، والاجتماعية مناخا أفضل لاكتساب اللغات الأجنبية.

ـ الاتجاه المتزايد لتكنولوجيا المعلومات، نحو معالجة النصوص textuality (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع والفقرة ٨ : ٣ : ٥ من الفصل الثامن) لابد وأنه سيؤدي في النهاية إلى تطوير لغات برمجة عربية صرفة ذاته إمكانات معينة للتعامل مع النصوص العربية، مثل تلك الخاصة بالتشكيل والإعراب وعلامات الترقيم العربية.

(جـ) تعليم الكمبيوتر ونظم المعلومات في الجامعة لغير المتخصصين

يختلف الكمبيوتر في المرحلة الجامعية وفقا للتخصص، ونقصد بذلك أن يتعلم طلبة التجارة على سبيل المثال، استخدامات نظم المعلومات في الدورة المحاسبية، وتخطيط الموازنة، والتحليل المالي، وحساب التكاليف، في حين يتعلم طلبة الزراعة استخدام هذه النظم في الإحصاء الزراعي، وفي رفع إنتاجية الأراضي الزراعية وفي بحوث العمليات الخاصة بتنظيم الإنتاج النباتي والحيواني، وذلك على سبيل

المثال لا الحصر.

(د) تأهيل المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات

التخصص في مجال المعلومات يزداد تفرعا يوما بعد يوم، وسأكتفي هنا بثلاث نوعيات من التخصص:

- طلبة أقسام اللغات، وكلية الألسن، ومعاهد الترجمة.
- كليات التربية، ومعاهد تأهيل المدرسين.
- أقسام علوم الكمبيوتر وهندسته.

وقد رأيت أن أخص هؤلاء بحديث خاص، حيث تختلف طبيعة تأهيلهم - في رأيي - عن باقي التخصصات الجامعية التي أشرنا إليها في الفقرة السابقة.

بالنسبة للنوعية الأولى فتحتاج إلى تأهيل نظري وعملي مكثف نظرا للعلاقة الخاصة بين اللغة وتكنولوجيا المعلومات، والتي تزداد وثوقا يوما بعد يوم (انظر الفقرة ٩ : ٤ : ١ من الفصل التاسع)، وأقترح لذلك قائمة من العلوم الأساسية والتطبيقية مثل:

- الرياضيات الحديثة.
- الرياضيات اللغوية.
- الإحصاء اللغوي.
- منطق الرتبة الأعلى High order logic.
- اللسانيات الحاسوبية.
- علم النفس اللغوي.
- نظم الترجمة الآلية.
- مكننة المعاجم..
- تطبيقات المعلوماتية في الإنسانيات عموما، وفي مجال النصوص والأساليب بصفة خاصة.

ولابد أن يساند تدريس هذه المناهج، قاعدة كبيرة من ذخيرة النصوص العربية

(انظر الفقرة ٩ : ٥ : ٧ من الفصل التاسع)، وذلك لاستخدامها لأغراض التمرين والاختبار والبحث.

أما بالنسبة لطلبة كليات التربية، ومعاهد تأهيل المدرسين فنشير هنا إلى ما سبق وذكرناه بالنسبة لتأهيل المدرسين في الفقرة ١٠ : ٣ : ٣ من هذا الفصل، والتي أكدنا فيها ضرورة انصهار نظم المعلومات في كليات التربية ترسيخا لمبدأ التعليم من خلال العمل والتعلم العفوي، علاوة على ذلك يجب أن نؤكد عدة مهارات أساسية أرى ضرورة أن تشتمل عليها مناهج التأهيل:

- إدارة المشاريع البحثية.
- أساسيات الذكاء الاصطناعي.
- نظرية المنظومات system theory.
- نظرية المعرفة وأساليب التفكير.
- الأبعاد الاجتماعية لانتشار تكنولوجيا المعلومات.

وبالنسبة لطلبة علوم الكمبيوتر وهندسته، فقد لاحظنا أن معظم الجامعات العربية، تنقل مناهجها من جامعات الدول المتقدمة (الولايات المتحدة غالبا)، والتي تلبي في جوهرها مطالب سوق العمل في المجتمعات المصنعة لتكنولوجيا المعلومات، وفي اعتقادي أن مناهجنا يجب أن توجه نحو مطالب سوق العمل في المجتمعات المستوردة لهذه التكنولوجيا، ولا أقصد بذلك إغفال مناهج التصميم والإنتاج، بل التركيز على المشاكل الخاصة بالتشغيل، والصيانة، والتطوير، وتوطين التكنولوجيا، وفي هذا الصدد أورد هنا بعض أمثلة لبعض المعارف والمهارات المطلوبة:

- أسس الهندسة العكسية reverse engineering لفك الحزم التكنولوجية، وتشير جميع الدلائل إلى زيادة الترزيم bundling (انظر الفقرة ٣ : ٢ : ٤ من الفصل الثالث).
- بحوث العمليات لتعظيم استغلالنا للموارد المتاحة.
- منهجيات تطوير نظم المعلومات (هندسة البرمجيات)، وإدارة مشاريع التطوير.

ـ الاهتمام بالأبعاد الاجتماعية لتطبيق نظم المعلومات.

ـ تطبيقات اللسانيات الحاسوبية، وهندسة اللغة في مجال اللغة العربية.

ـ صيانة البرمجيات

ويجب تأهيل الخريجين على إدارة مراكز المعلومات، وتنمية وعيهم بطبيعة المشاكل العملية التي يواجهها المديرون في هذا الشأن.

١٠ : ٥ : ٣ تكنولوجيا المعلومات كوسيلة للتعليم العربي

منذ بداية ظهوره أدرك الكثيرون، ما للكمبيوتر من إمكانات ضخمة كوسيلة لخدمة التعليم، ومع التقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات أصبحت أكثر ملاءمة للمطالب العديدة التي تفرضها صناعة البشر، وما أكثرها، وسيدور حديثنا هنا حول خدمات هذه التكنولوجيا المرنة السخية في المجالات التعليمية:

ـ في خدمة المتعلم.

ـ في خدمة المدرس.

ـ في خدمة أغراض التدريب المهني.

ـ في خدمة الإدارة المدرسية.

ـ في خدمة مطوري المناهج.

ـ في خدمة الإدارة التعليمية، وواضعي السياسات.

(أ) في خدمة المتعلم:

الغاية المنشودة من إدخال تكنولوجيا المعلومات في مجال التعليم، هو جعل الكمبيوتر وسيلة طيعة للتعلم ذاتيا دون وسيط، ويحتاج ذلك إلى آلة ذكية تستطيع الحوار مع الإنسان بصورة شبه طبيعية (انظر الفقرة ٣ : ٢ : ٤ من الفصل الثالث)، ولا شك أن الكمبيوتر مازال دون هذا المستوي من الرقي التكنولوجي الذي يسعى إخصائيو الذكاء الاصطناعي جاهدين إلى تحقيقه، وسنكتفي هنا ببعض التطبيقات التي تسمح بها التكنولوجيا الحالية:

ـ استخدام الكمبيوتر كوسيلة للتدريب وإتقان المهارات التعليمية drill & practice مثل مهارات التمارين الحسابية، والرياضية، وموازنة المعادلات الكيميائية، وتمارين الميكانيكا، والطبيعة وكذلك التمارين الهجائية، وتنمية حصيلة

المفردات وإعراب الجمل، وحفظ النصوص وتسلسل خطوات العمليات البيولوجية وما شابه. يعيب البعض على هذا النوع من البرامج التعليمية أنها محدودة، بل يمكن أن تولد عادات تربوية ضارة (٨٢: ٢١)، في حين يعتبرها البعض مدربا «لا يمل ولا يكل».

ـ استخدام الكمبيوتر في استيعاب المفاهيم الجديدة CAI: Computer-Assisted Instruction ، كقوانين الحركة والديناميكا الحرارية، والانتشار الذري، وبناء الخلية، والعلاقة بين العرض والطلب.

ـ وسيلة لتنمية مهارات التعليم الأساسية كتقوية الذاكرة والرجوع إلى المعجم العربي وكتابة التقارير.

ـ برامج لمعاونة المتعلم في تنظيم وقته وتسجيل ملاحظاته وأفكاره.

ـ برامج لزيادة إنتاجية الطالب كبرامج تنسيق الكلمات، واكتشاف الأخطاء الهجائية والنحوية، والنشر المكتبي وتصميم الأشكال ورسم المنحنيات وخلافه.

(ب) في خدمة المعلم:

يمكن للمعلم استخدام برامج خدمة المتعلم بالتوازي مع الأساليب التقليدية، وذلك لأغراض التقوية لتخفف عنه من جهد الإشراف المتكرر في متابعة تقدم طلبته في إتقان المهارات المطلوبة. علاوة على ذلك هناك برامج خاصة تعاون المعلم في عرض مادته التعليمية بصورة أكثر فاعلية خاصة تلك التي تتناول مفاهيم معقدة مثل التفاعلات الكيميائية، وتوليد الطاقة النووية، وعمليات التطور البيولوجي، وأداء النظم الاقتصادية وما شابه، يكثر في هذه النوعية من البرامج استخدام أسلوب المحاكاة بوساطة الكمبيوتر computer simulation، إن الهدف من هذا الأسلوب هو نقل صورة من الواقع الذي يصعب توفير نماذج فعلية مصغرة، أو مكبرة له داخل المدرسة كمحاكاة عمليات الاحتراق الداخلي، وحركة المكابس داخل اسطوانات المحركات، أو غرف احتراق المحركات النفاثة، أو تمثيل العمليات التي تحدث على مدى زمني طويل أو قصير للغاية مثل المتغيرات البيئية، والجيولوجية، والتقلبات الاقتصادية، والتطورات البيولوجية، وحدوث الطفرات الوراثية، أو تلك التي يستحيل تكرارها كمحاكاة انفجار المفاعل الذري تشيرنوبل.

يمكن للمعلم أيضـا أن يستخدم الكمبيوتـر كمجرد وسيلـة عرض، بـديلا عن فانوس الإسقاط العلوي overhead projector، أو شرائح الصور، ويحتاج ذلك إلى شاشة عرض كبيرة، أو توزيع عدد منـاسب من الشاشات الصغيرة في أماكن مختلفة من قاعة الدرس.

ويمكن استخـدام الكمبيوتـر أيضـا، كوسيلـة للتحكم في الـوسائط التعليميـة المختلفـة multi-media للربط بين الأجهزة السمعية والبصريـة المختلفة، كفانوس العـرض، وأجهـزة الفيديـو، وسجلات الكـاسيت، حيث يخزن المعلم في بـرنامجه السينـاريـو المطلوب لتقـديم مادة درسـه، ليقوم الكمبيـوتر بـدور المايسترو في تنظيم الإيقاع، وتوزيع الأدوار على الوسائل المختلفة، لتقديم المادة التعليمية.

من المهام المحببـة لدى المعلمين استخـدام الكمبيوتـر في القيام بـالمهام الـروتينية لتصحيح إجابات الطلبة، وتسجيل بياناتهم الدراسية.

(جـ) في خدمة أغراض التدريب المهني:

كانت مؤسسـات الأعمال سباقة في استخدام تكنولوجيا المعلـومات، في تدريب عمالتهـا على المهارات المختلفـة، من المهارات العليـا كقيادة الطـائرات، وتشخيص الأمراض، مروراً بالمهارات الوسطى، كتشخيـص أعطال المعدات إلى المهارات الدنيا مثل تعلم الآلة الكاتبة وقيادة السيارات.

من المتـوقـع، أن تلعب النظم الخبيرة دورا فعـالا في مجال التـدريـب، وكـذلك استخدام الوسـائط الضوئية ذات السعة العـالية لنقل الواقع بالصـوت والصورة وقد استخدمت هذه الوسائل بنجاح في تدريب عمالـة صيانة الطائرات، ومعامل تكرير البترول وما شـابه، وقد قـامت أكاديمية النقل البحري بـالإسكندرية، بجهـد مثمر وخـلاق لتطويـر نظام محاكـاة لتدريب سـائقي القطـارات باستخـدام نظام متقـدم (DVI) لتسجيل الصور الحية (المتحركة) ميكروإلكترنيا على الوسائط الضوئية.

(د) في خدمة الإدارة المدرسية:

شاع استخدام نظم المعلومات في دعم المهام المختلفة للإدارة المدرسية مثل:

- تسجيل الطلبة الجدد.
- حفظ سجلات الطلاب.

- مكننة نظام الاستعارة الداخلية والخارجية داخل المدرسة.
- مراقبة أداء المعلمين.
- إصدار جداول الحصص وقوائم تحميل المدرسين والفصول.
- مراسلات أولياء الأمور.
- تحليل نتائج الامتحانات.

بجانب زيادة فاعلية الإدارة المدرسية، وتخفيف الأعباء الكتابية والروتينية، فإن استخدام الكمبيوتر في إدارة المدرسة يولد قناعة لدى الطلاب بأهمية استخدامه في الحياة العملية عموما، وفي الإدارة بوجه خاص، وكل ما نخشاه أن نشرع في استخدام الكمبيوتر في الإدارة دون إعداد كاف، مع ما يصاحب ذلك من أضرار محتملة نتيجة لمشاهدة التلاميذ يوميا معدات الكمبيوتر عاطلة أو يساء استخدامها. إن فاعلية نظام معلومات الإدارة المدرسية يزيد من ثقة الطالب في جدوى استخدام التكنولوجيا المتقدمة في عملية الإدارة، وإن لم نكن واثقين من نجاحه فالأفضل ألا نتسرع في تطبيقه.

(هـ) في خدمة مطوري المناهج:

من الطبيعي أن يطرأ على المناهج جميعها، دون استثناء تعديلات جوهرية مع انتشار استخدام الكمبيوتر كوسيلة للتعليم، ومن حسن الطالع أن الكمبيوتر يمكن أن يقدم خدمات عديدة لمطوري المناهج لمعاونتهم في هذه المهمة الشاقة، يمكن تلخيص بعض هذه الخدمات في الآتي:

- تتيح نظم المعلومات، تعرف مطوري المناهج مصادر المادة التعليمية، خاصة ما يجد منها، وذلك عن طريق قواعد البيانات البيبلوغرافية (انظر الفقرة ٤ : ٢ : ٣ من الفصل الرابع).

- توفير نظم آلية لدعم عملية تأليف المناهج course authoring systems، ويتوافر حاليا نظم ثنائية اللغة (عربي/ لاتيني) لهذا الغرض، وذلك لتقليل اعتماد مؤلفي المناهج على المبرمجين.

قامت فكرة استخدام الكمبيوتر كوسيلة تعليمية على مفهوم المناهج المبرمجة programmed instructions التي سبقت ظهور الكمبيوتر بفترة، وهي تقوم بتحليل

مادة الدرس إلى مجموعة مترابطة من الوحدات الجزئية modules، وأهم ما تتميز به هو تخلصها من خطية تقديم مادة الدرس linearity، فهي تعمل عادة على أساس غير خطي حيث تسمح بتفرع الدرس إلى عدة مسارات، وفقا لمستوى المتعلم ورغبته، وتتيح له الرجوع إلى نقاط سابقة إن شعر بالحاجة إلى إعادة مراجعتها وإتقانها، أو القفز مباشرة إلى مواضع متقدمة من الدرس المبرمج لعدم حاجته لاتباع التسلسل المنطقي. وسيتيح أسلوب النص الفائق hypertext (انظر الفقرة ٨ : ٣ : ٥ من الفصل الثامن) إمكانات هائلة في هذا الصدد حيث يحيل نص المادة التعليمية لشبكة من العلاقات، وهذا ما سيتيح للبرنامج التعليمي، أن يأخذ المتعلم في عدد لا نهائي من مسارات عرض المادة التعليمية والتدريب على المهارات.

إن النقلة النوعية الحقيقية في تطوير المناهج، بمؤازرة الكمبيوتر لن تتأتى إلا بعد نضج نظم تحليل النصوص وفهمها أتوماتيا، فبوساطة هذه الوسائل البرمجية المتقدمة سيتم تمثيل النصوص في هيئة شبكات دلالية semantic nets، تكشف بشكل سافر عن البنية المفهومية للنص conceptual structure التي تحلل النص إلى مجموعة من المفاهيم الرئيسية، وما يندرج تحتها من مفاهيم فرعية، ويتحول النص بها إلى كوكبة من المفاهيم، والمعارف التي تربط مع بعضها البعض من خلال مسارات محددة وواضحة (انظر الفقرة ٤ : ٣ : ٦ من الفصل الرابع)، ساعتها فقط يمكن لمطوري المناهج وضع أيديهم على مواضع التركيز، وعرض المادة بصورة ترسخ في ذهن المتعلم البنى المنطقية المنطوية عليها.

(و) في خدمة الإدارة التعليمية وواضعي السياسات:

أصبحت مراكز المعلومات التربوية، أحد المقومات الأساسية لزيادة فاعلية الإدارة التعليمية، وترشيد عملية وضع السياسات التعليمية، ومتابعة خطط التجديد والإصلاح التربوي، علاوة على تقديم خدمات معلوماتية عديدة لمطوري المناهج والباحثين التربويين، ومن أشهرها مراكز معلومات الموارد التعليمية بالولايات المتحدة، ERIC، والمركز الذي أقامته منظمة السوق الأوروبية لخدمات المعلومات والتوثيق التربوي المعروف EUDSED، ومن أشهر المراكز في العالم العربي مركز التوثيق والمعلومات التربوية بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بمصر، وذلك التابع لمكتب التربية العربي لدول الخليج.

ولا يقتصر دور هذه المراكز على تقديم البيانات الإحصائية المختلفة عن الطلبة، والمدرسين، والأبنية الدراسية، وتحليل نتائج الامتحانات، بل يقدم خدمات الإحاطة الجارية retrospective search، والمستخلصات والترجمة و إمداد الوثائق لفئات مختلفة من مستخدمي القرار، والمخططين، والإداريين، والباحثين.

المشكلة لدينا أننا لا نتجاوز هذه المؤشرات الإحصائية التقليدية، إلى المؤشرات غير التقليدية، لقياس مظاهر الخلل المختلفة، في قطاعات التعليم، مثل تفشي ظاهرة الدروس الخصوصية، تسرب التلاميذ، ضعف أداء المدرسين، الحالة الفنية المتردية لتجهيزات التعليم، تلخيص شكاوى الجمهور وأولياء الأمور في مستوى الخدمات التعليمية، فروق مستوى التحصيل بين أبناء الخليج، وأقرانهم من أبناء العرب الوافدين، يكفي هنا مثالا هذه الرواية التي رواها لي الدكتور محسن توفيق، مدير مركز دراسات وأبحاث التعليم العالي في مصر: في إطار خطته لإحياء النشاط الرياضي في المدارس المصرية: طلب وزير التربية والتعليم الدكتور حسين كامل بهاء الدين، بيانا بعدد المدارس التي بها فناء، مثل هذا البيان البسيط عجزت عن تقديمه مراكز المعلومات التربوية المركزية واللامركزية، لسبب بسيط أن مصممي نظم المعلومات قد ظنوا خطأ أن احتياجات واضعي السياسة في مصر مطابقة لتلك التي لدول أخرى.

١٠ : ٦ أرجوحة التفاؤل والتشاؤم

مع تزايد صيحات ضرورة إدخال الكمبيوتر، في نظم التعليم انقسم القوم لدينا ـ كما حدث مع غيرنا ــ إلى فريقين: متفائلين ومتشائمين، وقد أقام كل من الفريقين وجهة نظره على أساس من حجج وافتراضات، لا يمكن لنا تجاهلها، ومع اقتناعنا بأن الكمبيوتر سيكون له دور حاسم في عملية التعليم، وأن علاقته بالتربية ستزداد وثوقا يوما بعد يوم، إلا أنني قد رأيت أن أقدم للقارىء في نهاية هذا الفصل عن تكنولوجيا المعلومات والتعليم العربي، استعراضاً لآراء المتفائلين والمتشائمين. وقد رأيت في أسلوب عرض وجهتي النظر أن أقابل بينهما نقطة بنقطة (تفاؤل فتشاؤم)، بدلا من طرحهما بصورة شاملة في فقرتين متتاليتين.

(أ) المتفائلون: الكمبيوتر هو الأمل الوحيد ــ حصان طروادة ــ لإحداث الهزة

المطلوبة في قلب منظومة التربية العربية التي تأزمت بصورة لا يجدي معها إلا العلاج بالصدمات، فالقضايا العديدة التي تطرحها قضية إدخال الكمبيوتر في التعليم، ستؤدي بنا إلى مراجعة شاملة لسياستنا التربوية ومناهجنا وأساليب تعليمنا وتعلمنا.

المتشائمون: إن الكمبيوتر لا يمكن أن يكون هو الحل الأمثل، لمشاكلنا التربوية المزمنة، بالإضافة إلى أن مواردنا المادية والبشرية، لا تكفي ولو بالكاد للوفاء بالخدمات التعليمية التقليدية، فكيف لنا أن نتمادى في تصوراتنا غير الواقعية، وكيف يتسنى بالنسبة لكثير من البلدان العربية الحديث عن تجهيز فصولنا المكتظة بأجهزة الكمبيوتر والطلبة جلوس على الأرض، وبعض الفصول من دون سبورة، وفي بيئة مدرسية غير مواتية، وبيئة ثقافية واجتماعية غير مهيأة لاستقبال هذه التكنولوجيا الوافدة.

(ب) المتفائلون: إن الكمبيوتر يمكن أن يكون وسيلة لتوفير خدمات تعليمية أفضل، وتوصيلها للمناطق الريفية والنائية، ويمكن كذلك أن يقلل من اعتماد نظم التعليم العربية على الأداء المتواضع لكثير من المدرسين، بل وربما يخلصنا أيضا من ظاهرة الدروس الخصوصية المتفشية في كثير من البلدان العربية بتركيزنا على تنمية المهارات لا التحصيل والتلقين.

المتشائمون: إن الكمبيوتر - على العكس - سيؤدي إلى مزيد من الطبقية التعليمية، ويعمل على عدم تكافؤ الفرص حيث سيتاح لأبناء النخبة القادرة، وسيحرم منه أبناء الطبقات محدودة الدخل، وإدخال الكمبيوتر في التعليم لا يعني تقليل اعتمادنا على المدرس، بل احتياجنا إلى مدرس من نوعية راقية تعجز مراكز تأهيل المدرسين لدينا عن تكوينه.

(جـ) المتفائلون: الكمبيوتر سيكسب التعليم الطابع الانفرادي وسيتيح للمدرس، وقد أعفاه من مهامه الروتينية، وقتا أطول لتوجيه طلبته، واكتشاف مواهبهم والتعرف على نقاط ضعفهم.

المتشائمون: إن المدرس العربي، المهموم بمشاكله يمكن أن يتخذ من إدخال الكمبيوتر في قاعات الدرس، ذريعة للتهرب من المهام الموكلة إليه، وإنه لا يمكن

إكساب التعليم الطابع الانفرادي في بيئة فصولنا المكتظة، حيث تحتاج إلى تجهيزات كبيرة لتوفير الكثافة المطلوبة لعدد أجهزة الكمبيوتر بالنسبة لأعداد الطلبة والتي تسعى دول العالم المتقدمة إلى جعلها بمعدل واحد إلى واحد، علاوة على ذلك فإن تحويل المدرس العربي من ناقل إلى موجه، وتخليصه من عادات التدريس التقليدية، ليس بالأمر الهين، ويحتاج إلى تعديلات جذرية على جميع مستويات المنظومة التعليمية.

(د) المتفائلون: إن الكمبيوتر سينمي المهارات الذهنية لدى التلاميذ، وسيزيد من قدرتهم على التفكير المنهجي المنظم، ويحثهم على التفكير المجرد، وسيجعلهم أكثر إدراكا للكيفية التي يفكرون بها ويتعلمون من خلالها.

المتشائمون: إن الكمبيوتر سيؤدي إلى ضمور المهارات الحسابية ومهارات القراءة والكتابة، وسيجعل تفكير الطالب ميكانيكيا.

(هـ) المتفائلون: إن الكمبيوتر بأسلوبه التجاوبي التفاعلي interactive، هو الوسيلة الفعالة للتخلص من آفة التلقي السلبي التي رسختها أساليب التعليم بالتلقين، والإعلام التليفزيوني الموجه.

المتشائمون: إن الطالب سيزداد ارتباطه بآلته، وكما تعلق الأطفال بالتليفزيون، فمن المحتمل أيضا أن يصبحوا أسرى التعامل مع الآلة، خاصة وقد أصبحت قادرة على التفاعل الإيجابي معهم، وسيؤدي ذلك إلى زيادة التواصل مع الآلة على حساب ضعف قدرتهم على التواصل مع البشر، وسيعيشون في عالم من الرموز والمجرادت لتزيد من عزلتهم عن واقعهم، علاوة على ذلك فإن غزارة المعلومات لن تعطي لهم الفرصة للتأمل في مضمونها مما سيؤدي في النهاية إلى ضحالة تفكيرهم.

(و) المتفائلون: إن الكمبيوتر هو الوسيلة الوحيدة، لمواجهة تضخم المادة التعليمية وانفجار المعرفة، بعد أن عجزت المادة المطبوعة وأساليب التعليم التقليدية عن مواجهة هذه الظاهرة، وإن أساليب الذكاء الاصطناعي ستحدث ثورة حقيقية في طرق تعليمنا وتعلمنا.

المتشائمون: هل يمكن لأجهزة المناهج في البلدان العربية مواجهة هذا التحدي الهائل، في تعديل محتوى المناهج وأساليبها، وكيف لها أن تقوم بذلك وصناعة

البرمجيات العربيـة مازالت شبه غائبـة، ومازال تعريب نظم المعلـومات دون المستوى المطلوب لتطويـر برامج تعليمية عربية متقـدمة، ويمكن أن يتخذ البعض من ذلك حجة للارتداد إلى تعليم العلوم باللغات الأجنبية.

(ز) المتفائلـون: إن سرعة إدخال الكمبيوتـر في نظم تعليم بلدان الخليج، يمكن أن تسهم في حل مشكلة نقص المدرسين وتقليل الاعتماد على العمالة الوافدة.

المتشائمون: إن التسرع في إدخال الكمبيوتـر في نظم التعليم دون العدة الكافية، ربما يؤدي إلى انتكـاسة خطيرة ليـواجه الكمبيوتـر مصير ما سبقـه من تكنولـوجيات التعليم الأخـرى، ويحتمل معـه زيادة اعتماد بلـدان الخليج على المدرسين الـوافـدين حيث يحتاج التدريس بـاستخدام الكمبيوتر إلى نـوعية من المدرسين يصعب تأهيلها على المدى القصير.

(حـ) المتفـائلون: إن إدخال الكمبيوتـر للتعليم، يمكن أن يكون فرصـة لإحياء روح التكامل العربي والمشاركة في الموارد.

المتشائمون: لا يمكن تحقيق التكامل العربي على صعيد التعليم في غياب فلسفة تـربويـة عربيـة، ومناخ سيـاسي مـوات، وربما تكون لهفـة الدول العـربية لإدخـال الكمبيوتـر في نظم تعليمها مع عدم تـوافر الكـادرات العربية المؤهلـة وسيلة لتسرب الخبراء الأجانب لنظم التعليم بهذه الدول.



الفصل الحادي عشر

بعض أفكار حول سياسة عربية للمعلومات

١١ : ١ الحاجة الماسة لسياسة عربية في مجال المعلومات

زعمي أن أمتنا العربية، لم تكن يوما بحاجة لسياسة قومية، قدر ما هي عليه الآن، أليس البديل هو أن نقبع نتجرع يأسنا في انتظار قدرنا المحتوم، قدر يفرضه علينا عالم سريع التغير شديد الاندماج بالغ الاختلاف، عالم التكتلات، والعلاقات المتشابكة، والديناميات الحادة، وموازين القوى المستجدة، عالم مشحون بالفرص العظيمة، والمخاطر الجسام، إنه أمر جلل بلا شك لا يمكن أن نترك فيه الأمور دون تنسيق، أو توجيه رهنا لردود الفعل التلقائية وعمليات الضبط والتكيف بفعل آليات التفاعل الاجتماعي والدولي المختلفة، ولم تعد تجدي في عالم الغد المتسارع هذا سياسات امتصاص الصدمات واحتواء الأزمات وتأجيل المشكلات تحت دعوى تغليب طوارىء المدى القصير على مطالب المدى الطويل، فقد أصبح في حكم اليقين أن الحلول الجزئية والمتسرعة، لمشاكل اليوم ستتولد عنها أخرى جديدة تضاف إلى مشاكل الغد، ولا بديل لدينا ـ نحن عرب اليوم ـ إلا بقبول تحديات الغد الوشيك ممزوجة بالإرث الثقيل الذي خلفه ماضينا، قريبه وبعض من بعيده، ويقينا فإن الأمور تتحرك بسرعة مخيفة لا تسمح لنا بممارسة عادتنا القديمة في تصدير مشاكلنا لأجيالنا القادمة التي لن تغفر لنا، إذا ما تقاعسنا عن الوفاء بهذه المهام المصيرية في تلك المرحلة الراهنة من تاريخ البشرية. ولتكن لنا عبرة وعظة مما فعله غيرنا من دول العالم إزاء «الظاهرة المعلوماتية».

كان من الطبيعي أن تنطلق الشرارة الأولى من اليابان، قطب هذه الثورة

التكنولوجية، فمنذ ما يزيد على عشرين عاما وضعت اليابان وثيقتها الشهيرة «مجتمع المعلومات عام ٢٠٠٠» كإطار عام لسياسة وطنية تسعى من خلالها لأن تتبوأ موضع الريادة في عصر المعلومات، وكما هو متوقع جاء رد فعل دول الغرب المتقدم فوريا في هيئة سلسلة من الوثائق والحملات القومية، لبلورة سياسات واستراتيجيات وطنية في إدخال تكنولوجيا المعلومات، وإقامة الخطط والمشاريع والمؤسسات لدفع الجهود البحثية والتطويرية في مجالاتها المختلفة، وسأكتفي هنا بقائمة مختصرة تمثل عينة من الدول والمنظمات الدولية تغطي نطاقا عريضا من درجة التقدم الحضاري:

١ ـ فرنسا (١٩٧٢): خطة ديجول المعروفة باسم Plan calcul.

٢ ـ فرنسا (١٩٧٨): تقرير نورا ومينك Nora-Minc report.

٣ ـ إنجلترا (١٩٨٢): تقرير ألفي Alvey report..

٤ ـ السوق الأوروبية (١٩٨٠): تقرير دبلن Dublin report.

٥ ـ الولايات المتحدة (١٩٧٦): تقرير روكفللر Rochefeller report.

٦ ـ الولايات المتحدة (١٩٧٩): تقرير سالمون Salmon report.

٧ ـ كوريا الجنوبية (١٩٨٢): كونجرس تنمية التكنولوجيا المتقدمة.

٨ ـ تايوان (١٩٨٠): الخطة العشرية لصناعة المعلومات.

٩ ـ سنغافورة (١٩٨٠): خطة إقامة صناعة وطنية للبرمجيات.

١٠ ـ البرازيل (١٩٨٤): السياسة الوطنية للكمبيوتر والاتصالات Telematics.

١١ ـ اليونسكو (١٩٧٤): برنامج نظم المعلومات الوطنية NATIS.

ودعني أتوقف قليلا عند كل من هذه المواثيق، وقد أشرنا إليها فيما يلي بأرقامها الموضحة أعلاه، ففي دراسة دوافعها وتوجهاتها العامة كثير من الدروس المستفادة لمن يتعظ:

(رقميا ١، ٢): أدرك ديجول أهمية تكنولوجيا المعلومات، لاحتفاظ فرنسا بمكانتها كدولة عظمى في ظل العالم الذي تسوده ظروف الحرب الباردة، فجاءت خطة ١٩٧٢، لدعم التفوق النووي الفرنسي وصناعتها العسكرية الإستراتيجية، وبعد زوال شبح الحرب الباردة يجيء تقرير نورا ـ مينك ليحافظ على سيادة فرنسا أمام الغزو المعلوماتي: الإعلامي، والتكنولوجي، والثقافي القادم إليها من أقصى الشرق

وعبر الأطلنطي، وكانت وسيلة تحقيق ذلك هو تهيئة جميع أفراد الشعب الفرنسي منذ صغرهم للحياة في عصر تسوده نظم المعلومات والاتصالات (١٠٥)، وقد كان هذا التقرير وراء الحركة النشطة التي شهدتها فرنسا في الثمانينيات لإقامة شبكات الفيديوتكس وإدخال الكمبيوتر في المدارس والمعاهد الفنية.

(رقم ٣): أبرز التقرير البريطاني الشهير «تقرير ألفي» (١٠٧ : ١٥١) أن بريطانيا، وقد تخلفت في مجال تكنولوجيا المعلومات، بعد أن كانت أحد روادها، قد باتت على شفا الهبوط إلى مصاف دول العالم الثالث، لذا فقد حث التقرير على تنفيذ خطة عاجلة للحاق بغية الحصول على حصة من السوق العالمي الذي تسيطر عليه اليابان والولايات المتحدة، وذلك من خلال عدة مشاريع تغطي المجالات الرئيسية لتكنولوجيا المعلومات.

رقم (٤): منذ إنشائها، تولي منظمة السوق الأوروبية المشتركة، اهتماما خاصا بالأمور المتعلقة بالتكنولوجيا المتقدمة بصفة عامة، وتلك الخاصة بتكنولوجيا المعلومات بصفة خاصة، وقد جاءت وثيقتها المعروفة باسم «تقرير دبلن»، إنذارا بالمخاطر التي يمكن أن تنجم عن تلكؤ المجموعة الأوروبية في هذا المجال، وطالب التقرير بتنسيق الخطط الوطنية لدول المجموعة، وتوزيع الأدوار بينها والمشاركة في مواردها.

(رقما ٥، ٦): جاء تقرير روكفللر الأمريكي (١٠٤ : ١٤٢) ليؤكد حقيقة مهمة مؤداها أن مهمة التنمية المعلوماتية حتى بالنسبة لدولة مثل الولايات المتحدة، الرمز الأسمى للاقتصاد الحر، لا يمكن أن تتم دون تدخل الحكومة الفيدرالية بهدف التنسيق وتكثيف الجهود والرقابة، فالأمر بلا شك أخطر من أن يترك دون توجيه تحت رحمة آليات السوق وأياديه الخفية، وأبرز التقرير أيضا غياب الهيكل المؤسسي الذي يمكن أن توكل له هذه المهمة سواء على مستوى الولايات المتحدة ككل أو أقاليمها. بعد تحذير روكفللر جاء تقرير سالمون ليحدد عدة أهداف لاحتفاظ أمريكا بموقعها على قمة العالم فيما يخص تكنولوجيا المعلومات.

(رقم ٧): أما كوريا الجنوبية، فقد ظل يغازل أحلامها النموذج الياباني، فأنشأت كونجرس تنمية التكنولوجيا المتقدمة، تحت الإشراف المباشر لرئيس الجمهورية، وقد نجحت كوريا في إقامة صناعة كورية متقدمة لإنتاج المكونات الميكروإلكترونية وسلعها الاستهلاكية، ووصل حجم صادراتها في ١٩٨٥ إلى بليون دولار (٧٠).

رقـم (٨): أما تايوان، فكان يغازل أحلامها النموذج الأمريكي، فسعت من خلال خطتها العشرية لإقامة وادي السليكـون الآسيوي مركزة على جهـود البحوث والتطوير، كضمان لاستمرارية تقدمها في صناعة المعلومات.

(رقـم ٩): لم تكن سنغافورة (٢,٧ مليون نسمة)، أقل طموحا من رفاقها الآسيويين فحاولت القفز فوق المراحل لتركز على شق البرمجيات Software، من تكنولوجيا المعلومات، مستغلة في ذلك بشرها الدؤوب ذا القابلية العالية للتعلم، وها نحن نسمع عن صادرات سنغافورة من تطبيقات البرامج المتقدمة لدول العالم المتقدم والنامي.

(رقـم ١٠): وأخيرا البرازيل، وقد تبنت فلسفة تنموية أطلق عليها البعض «الازدواجية الاقتصادية dual economy» (٦٨ : ٩٠٦)، فلم تجد من تخلفها في كثير من الصناعات التقليدية عائقا أمام إقامة صناعة متطورة في مجال الكمبيوتر والاتصالات، وكانت البرازيل سباقة في بلورة سياسة وطنية للمعلومات، وحماية مواردها ضد استغلال الشركات المتعددة الجنسيات.

(رقم ١١): في إطار برنامجها المعروف باسم NATIS، حثت منظمة اليونسكو كثيرا من حكومات دول العالم الثالث، على تطوير برامج وطنية تتيح لمواطنيها ومؤسساتها حق الحصول على المعلومات العلمية والتكنولوجية من الخارج، وكذلك تلك المنتجة محليا.

إن كانت هذه حال كبرى الدول القابضة على زمام الأمور في عالمنا، والمنتجة لتكنولوجيا المعلومات، فهؤلاء الذين في موقع التبعية والتلقي، أحوج بلا شك لسياسة معلوماتية، وليس بجديد أن نردد هنا ما قاله البعض إن للسياسة في العالم النامي أولوية تفوق تلك التي في العالم المتقدم، بل وأكاد أجزم أن وطننا العربي أحوج بكثير من دول العالم النامي الأخرى لمثل هذه السياسة.

وللأسف فإن قدرا لا يستهان به، من ساستنا وقادتنا ومفكرينا لديهم اعتقاد خاطىء راسخ بأن السياسة المعلوماتية، ماهي إلا شق آخر يضاف إلى سياسة التصنيع، وما سرى على الصناعات التقليدية سيسري على الصناعات المتقدمة، كل ما هنالك أن الهوة بيننا وبين العالم المتقدم ستزداد، وعلينا أن نرضى بواقعنا، ندور في الحلقة المفرغة للتبعية التكنولوجية، والسؤال الأساسي الذي يطرح نفسه هنا: هل

يمكن لأهل البصيرة وأصحاب العزيمة من بيننا أن يتجاوزوا إحصائيات الجوع والفقر والمرض والأمية وحديث الفجوات، والنكسات، والأزمات، والتفكك، والتشتت، والتباكي على ما فات؟، هل يمكن لهم ذلك لينفذوا بنا من خلال هذا البوغاز الضيق الوعر الذي يفصل بين واقعنا الراهن، وما يمكن لنا أن نحققه على ضوء مواردنا وحضارتنا وظروفنا؟، وكم أتمنى أن يكون سبيلهم إلى ذلك هو المدخل المعلوماتي.

١١ : ٢ المدخل المعلوماتي كمنطلق لتحقيق الاندماج العربي

هناك إجماع أن الوطن العربي، لا يمكن أن ينهض من كبوته دون اندماجه، بشكل أو بآخر في كيان متكامل، واقتراحي المحدد هنا هو أن يكون «المدخل المعلوماتي» هو منطلقنا لتحقيق هذا الاندماج كبديل للمدخل الاقتصادي، أو الأمني اللذين نادى بهما البعض في الماضي، في ظل هذا المفهوم، لم تعد سياسة المعلومات مجرد شق مكمل للسياسة العلمية والتكنولوجية، بل هي قلب السياسة القومية الذي يصبغ السياسة العامة، بطابعه وتنطوي بداخله أو تنبثق منه السياسات القطاعية في مجالات الاقتصاد والتصنيع، والإعلام والتربية، ولا يعني - بالطبع - اتخاذها كمدخل إغفال ما عداها من أمور، بل القصد من وراء ذلك هو إبراز ما للمعلومات من علاقات وثيقة مع الجوانب المختلفة لعملية التنمية، بالإضافة إلى ذلك فوراء هذا الاقتراح عدة دوافع سياسية واقتصادية، وثقافية أوجزها في التالي:

(أ) تمثل المعلومات نشاطا قائما بذاته في الوقت نفسه الذي تعد فيه مقوما أساسيا في جميع الأنشطة الأخرى دون استثناء، وهي بهذا التفرد رابطة العقد أو «الميكروكوزم»، الذي تتبدى على ساحته القضايا المختلفة لإشكالية التنمية.

(ب) كما أشرنا سابقا، فإن العالم يتحول من نظام اقتصادي، تسانده المعلومات إلى نظام معلوماتي، يطوي الاقتصاد بداخله، انطلاقا من ذلك يمكن القول إن المدخل المعلوماتي يجب المدخل الاقتصادي.

(جـ) مع تزايد احتمالات إقامة سلام مع إسرائيل، يصبح التحدي التكنولوجي معها هو أساس التوازن الاستراتيجي، ومن المعروف أن إسرائيل تسعى منذ وقت

طويل لتفوق حاسم في مجال المعلومات كأداة أساسية للسيطرة على سوق التكنولوجيا الرفيعة في إطار الصيغة الشرق أوسطية، التي تعمل بشدة على فرضها.

(د) تعد المعلومات هي القاسم المشترك، وإن تغيرت أشكال الاندماج العربي، وتباين مداه، فسواء نظرنا إلى هذا الكيان المندمج كجماعة أمنية security community، أو جماعة اقتصادية economical community، أو جماعة ثقافية Cultural community (٣١: ٢٩١)، تظل المعلومات أحد المقومات الرئيسية لتحقيق هذا الاندماج، فعلى المستوى الأمني، لا يستطيع أحد أن ينكر الدور المتنامي للمعلوماتية في التكنولوجيا العسكرية، وكيف أن هناك خللا إستراتيجيا حاليا بسبب تفوق إسرائيل في مجالات أقمار التجسس، وأسلحة الدمار الشامل، والصواريخ، وجميعها بلا استثناء مجالات كثيفة المعلومات، أما على المستوى الاقتصادي فيكفي هنا أن نشير إلى ما سبق وذكرناه، عن الأهمية الاقتصادية المتزايدة للمعلومات والمعرفة، بصفتها موردا أساسيا من موارد التنمية، وأخيرا وإذا ما نظرنا إلى الكيان العربي بصفته جماعة ثقافية، أي كميدان لإشباع مشاعر الانتماء القومي الواحد، وتحسين صورة العربي لدى الذات ولدى الغير فلا أظن أننا بحاجة بعد كل ما تناولناه في الفصل الثامن لتأكيد العلاقة الوطيدة بين المعلومات، والثقافة سواء من حيث اللغة أو التراث أوالإعلام أوالتعليم، ولا شك أن المعلومات يمكن أن تلعب دوا رئيسيا في وضع الوطن العربي على طريق الإجماع والتصدي لمحاولات تقويضه سواء من الداخل أو الخارج.

(هـ) إن النظر لمشاكلنا من منظور معلوماتي، سيبرز جوانب القصور بصورة أكثر حدة، وسيؤدي حتما إلى بزوغ منطلقات جديدة لتوصيف مشاكلنا، وبدائل حلولها، وربما يكون في هذا تجديد للحديث المكرر المعاد الذي ساد خطابنا التنموي.

(و) لا شك أن المدخل المعلوماتي أقدر من غيره على تفجير القضايا المتعلقة بالمشاركة الجماهيرية، إحدى القسمات البارزة لتأزمنا الاجتماعي المزمن، علاوة على ذلك تتيح التنمية المعلوماتية ساحة أوسع للمناورة، وحرية الحركة لتحاشي التصادم المباشر على الأقل مع الكم الهائل من الحساسيات السياسية والثقافية التي تموج بها ساحتنا العربية.

(ز) مع تضخم دور المؤسسات متعددة الجنسيات التي لا تعترف بالحدود الجغرافية، أو السياسية سيطرح من جديد مفهوم سياسة الدولة، وسيفجر ذلك عديدا من القضايا السياسية ذات الطبيعة المعلوماتية، والمدخل المعلوماتي مرة أخرى، هو منطلق أساسي للتعامل مع هذه القضايا ـ سواء استمر عالمنا ميدانا للتناحر والتنافس، أو سادته روح الوفاق والاعتماد المتبادل.

(حـ) وفي عالم المعلومات شديد الاندماج، تأخذ العلاقة بين الشمال والجنوب بعدا معلوماتيا أكثر أهمية من ذي قبل، وفي إطار سياقنا الحالي يبرز الاختلاف الشديد بين منظور الشمال والجنوب فيما يخص النظام العالمي الجديد للمعلومات والاتصالات المعروف باسم NWOIC، فمازال شق الهوة بعيدا بين وجهة نظر الشمال التي تركز على حرية تبادل المعلومات، والحصول عليها والنفاذ إلى الأسواق وحرية «الفضاء الأثيري»، ووجهة نظر الجنوب كما لخصها ماسمودي في تصوره المتفائل عن هذا النظام الجديد (١٠٧ : ١٢٧): «إن النظام العالمي الجديد يجب أن يبنى على أسس ديمقراطية، وأن يسعى لخلق علاقات التكافؤ والمساواة في مجال المعلومات والاتصالات بين العالم المتقدم والعالم النامي، تحقيقا لمزيد من العدل والتوازن بينهما. وبعيدا عن الجدل المثار حول مبدأ حرية المعلومات، يجب أن يكون الهدف هو ضمان تطبيق هذا المبدأ بصورة عادلة ومتكافئة، لصالح كل دول العالم لا لصالح الدول الأكثر تقدما فقط»، ولا أجد خيرا من المدخل المعلوماتي لشحذ وعينا إزاء هذه القضايا المستجدة.

(ط) بصورة عامة تحتاج البنى التحتية اللازمة لدعم التكامل العربي في مجال المعلومات موارد أقل، ووقتا أقصر إذا ما قورنت بتلك التي في مجالات أخرى.

(ي) اتفق مع رأي محمد السيد سعيد أن الأمل الحقيقي في التكامل في مجال الصناعات الجديدة يبدو أكثر مما يبدو، في المجالات التي تطورت بالفعل في عدد كبير من الدول العربية (٣١: ٢٨٣)، إن المدخل المعلوماتي، ربما يفتح صفحة جديدة لإعادة رسم خطة التكامل العربي.

(ن) وأخيرا فإن المعلومات العلمية والتكنولوجية، هي أحد الموارد الرئيسية في عملية التنمية بل وتفوق في أهميتها الموارد المادية والطبيعية، ويعكس المدخل المعلوماتي هذا الثقل النسبي بصورة سافرة.

وكم أود أن تكون بـداية تطبيق المدخل المعلوماتي، في إعـادة بناء دولة فلسطين، وكما حدّثت كل من اليـابان وألمانيا هياكلهـا الأساسية، وأنماط تنميتها، ومصـانعها بعد الحرب العالمية الثانيـة، لماذا لا تصبح فلسطين هي أول مجتمع معلوماتي عربي؟، وأرجـو ألا يفهم من اقتراحي هذا عـدم إدراكي طبيعـة المشاكل الملحـة التي تواجـه عملية إعادة البنـاء من الحالة المتردية للمرافق والموارد المطلوبة لاستيعـاب المهاجرين وما شابه. وراء اقتراحي هذا عدة أسباب أهمها:

- إن فلسطين ستـكون هي خط المواجهـــة الأول مع إسرائيل التي تسعى جاهدة لتصبح الدولة الـرائدة في مجال المعلومات، ولابد من استغلال طاقـة الحماسة المختزنة لدى جميع أفراد الشعب الفلسطيني للانطلاق بوطنهم في مواجهة هذا التحدي.

- إن التوزيع السكاني للشعب الفلسطيني، ونصف سكـانه تقريبا دون الخامسة عشرة، يفـرض على المخطط الفلسطيني إعطـاء الأولويـة لهذه الأجيـال الشابـة التي ستعيش حتما في عصر المعلومـات، وأكبر ضمان لها هو تهيئتها من الآن لمواجهـة هذا التحدي.

- لا ينقص دولـة فلسطين الفتية الموارد البشريـة اللازمة لإقـامة مجتمع معلـوماتي حـديث، ويكفي أن نشير هنـا إلى النسبـة العاليـة من الإخصـائيين الفلسطينيين في مـراكز المعلـومات، على مـدى الوطن العـربي، وعلمائها من أسـاتذة الجامعـات في الولايات المتحدة.

- ان حجم الـدولة الفلسطينيـة في بدايتها، يسمح بـالسيطرة على تجربـة التنمية الاجتماعية بصورة أكثر فاعلية.

١١ : ٣ عن محتوى السياسة المعلوماتية وطبيعتها

يجب على واضعي السيـاسة العـربيـة تحديد مـوقفنا، إزاء العـديـد من القضايـا الجوهرية والبدائل الإستراتيجية، التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات، نورد هنا بعضا منها على سبيل المثال لا الحصر:

- هل نركـز على شق العتاد hardware أو شق البرمجيـات software أو الاثنين معا؟

ـ ما أنسب الطرق لاقتناء موارد المعلومات من المصادر الخارجية، وتنمية تلك التي تنتج محليا؟

ـ ما أولويات تطبيق نظم المعلومات في القطاعات المختلفة وكيف نضمن التوزيع العادل لمواردها وخدماتها، دون انحياز لطبقة أو فئة أو قطاع أو منطقة؟

ـ ما الإستراتيجية الملائمة، لإدخال نظم المعلومات في الإدارة الحكومية، وما الإجراءات المطلوبة للمحافظة على موارد المعلومات الوطنية والقومية، وكيف نحقق التوازن بين حق الفرد في الحصول على المعلومات، ومطالب الدولة في حجبها لاعتبارات الأمن الداخلي والخارجي؟

ـ ما المجالات الرئيسية التي يجب أن نركز عليها، جهود البحث والتطوير في الحقل المعلوماتي؟

ـ هل يمكن لنا القفز فوق المراحل، ففي مجال البرمجيات على سبيل المثال، هل يمكن الدخول مباشرة إلى التطبيقات المتقدمة لأساليب الذكاء الاصطناعي، وهندسة المعرفة، دون المرور بمرحلة التطبيقات التقليدية التي أصبحت متاحة على نطاق واسع؟

ـ ما دور مؤسسات التعليم الرسمي، وغير الرسمي، وأجهزة الإعلام في محو الأمية المعلوماتية؟، وما استراتيجية إدخال الكمبيوتر في نظم التعليم الرسمي؟

ـ ما دور الحكومة في خلق المناخ المواتي لتنمية قطاع المعلومات، وما حدود تداخلها حتى نضمن تحفيزا ودعما وتنسيقا، دون الوقوع في مغبة التضخم البيروقراطي والمغالاة في إصدار التنظيمات والأساليب الرقابية؟

ـ ما موقفنا من النظام العالمي الجديد للمعلومات والاتصالات وأمور العلاقات الدولية الأخرى كتلك المتعلقة باتفاقية التجارة الحرة «الجات» فيما يخص الشق الخاص بالمعلومات والملكية الذهنية.

ولا خلاف في أن الأمور في دنيا المعلومات لم تتضح بعد، بالقدر الذي يسمح باتخاذ المواقف القاطعة، أو شبه القاطعة، إلا أن التنمية بشكل عام والتنمية المعلوماتية خاصة، قد أصبح لها بديهيات لا يجب أن نبدد الجهد والوقت في إثارة الجدل حولها من جديد، فمن قبيل المسلمات: ليس هناك إصلاح اقتصادي دون

إصلاح سياسي، وإن التنمية ــ على حد تعبير صبري عبدالله ـ إن لم تكن تنمية شاملة فهي ليست تنمية أصلا، والنمو الاقتصادي لا يعني التنمية بالضرورة، فكما أن هناك نموا بلا تنمية فهناك تنمية بلا نمو، ومن المسلم به أيضا أن التحديث لا يقتصر على التصنيع، أو ضرورة اتباع النموذج الغربي، ومن الخطأ بمكان أن نفسر التخلف على أنه تأخر زمني، وما علينا إلا أن نسرع الخطى في المسار نفسه، الذي شقه من سبقونا أملا في اللحاق (٣٧: ٩٩)، ولم يكن مثل هذا الاعتقاد خاطئا، قدر ما هو كذلك بالنسبة للتنمية المعلوماتية حيث لم تحقق التكنولوجيا واستخداماتها درجة النضج الكافي التي تجعل من تجارب الدول التي سبقتنا نموذجا يحتذى به.

ما سبق، ينطبق على التنمية بصورة عامة، أما بالنسبة للتنمية المعلوماتية، فيمكننا أن نضيف هنا بعض المسلمات، أولها: ما نبه إليه البعض من خطورة التفريق بين سياسة لتكنولوجيا المعلومات، وسياسة للمعلومات نفسها، حيث إن جاز الفصل بين الجوانب الفنية والجوانب الاجتماعية والثقافية في مجالات التنمية الأخرى، فهو لا يجوز بالمرة بالنسبة للتنمية المعلوماتية، وتجدر الإشارة هنا إلى النقد المرير الذي وجه إلى تقرير ألفي Alvey report، بسبب تركيزه على النواحي التكنولوجية دون غيرها من الجوانب السياسية والاجتماعية والتمويلية (١٣١ : ١٨٧)، وثانية هذه المسلمات ضرورة النظر إلى المعلومات بصفتها المزدوجة أي كنشاط اقتصادي مستقل بذاته، وكأداة دعم للأنشطة الاجتماعية الأخرى، وأخيرا وليس آخرا ما أشد حاجتنا، ونحن بصدد سياسة قومية للمعلومات إلى أن نستلهم روح تكنولوجيا المعلومات ذاتها، وأقصد بذلك أن ننظر لعملية التنمية المعلوماتية والتخطيط لها كعملية تعلمية learning process، تتطلب أقصى درجات المرونة، وتحث على الابتكار والبحث عن المنطلقات الجديدة.

١١ : ٤ المناخ العربي السائد: ثابت أم عارض؟

تشغي الأدبيات العربية والأجنبية، التي تناولت مشاكلنا الاجتماعية والتنموية بقائمة مطولة من المصطلحات السلبية بعضها سك من أجلنا خصيصا، ليعبر به البعض عن جوانب متطرفة أو فريدة لظاهرة تخلفنا.

والصورة ليست ــ ولا يمكن لها ـ أن تكون ثابتة فمسار التدهور الحضاري في

هبوط مستمر، فسرعـان ما تتحول أوجه القصور في بيئتنـا إلى مشاكل، والمشاكل إلى أزمات والأزمات إلى فجوات وتصدعات، ولا مناص من أن تسير غاياتنا وطموحاتنا على الدرب نفسـه، فمن أقصى صـور الاندمـاج القومي لـ «وحدة الأمـة ووحدة الـدار ووحـدة السلطة»، إلى التكـامل ومن التكامـل إلى التكافـل، ومنـه إلى البحث عن سيـاسـات، (أو لا سيـاسـات . . !!)، الحد الأدنى انتهـاء بخطـاب التوصيات والتوقعات.

ولا يمكن لعـاقل أن يقلل من آثار هـذه السلبيات المتراكمة، إلا أن الـوضع كما يقول أهـل الإنجليزيـة «أسوأ من يستمـر». وعندمـا تقترب الأمور إلى حـد المواجهة المصيريـة تبرز لنا بقـرنيها: «البقـاء أو الفنـاء»، عندهـا يتحـول الثابت الـراسخ إلى العـارض الـذي يقبل التغيير، والاستسـلام لـلأزمـات إلى البحث عـن المخـارج، والتحدي ليس بجـديد على تاريخ الشعـوب ولا على تاريخ أمتنـا، وأتفق مع الرأي القائل بأن عالمنـا العربي، مازال مؤهـلا للاندماج بصـورة تفوق تلك التي لتكتلات إقليمية أخرى، ولنأخذ العبرة من مجموعة الآسيان ASEAN، التي تضم ثلاث دول إسلامية هي إندونيسيـا وماليزيا وبروناي، ودولة مسيحيـة هي الفلبين، ودولة بوذية هي تـايـلانـد، لقد نجحت هـذه الـدول الخمس في إقـامـة تكتل إقليمي نـاجح، واستطاعت بذلك أن تتجاوز الاختلافات العرقية والدينية، والثقافية، والتباين الحاد في السكان والثراء، وأنظمـة الحكم، بل واستطاعت أيضا تجنب نزاعـات وخلافات وانقسامـات، كان يمكن ـ على حـد تعبير عماد جاد(*) ـ أن تكـون كافيـة لاندلاع عشرات الحروب. أين هـذا من مقومـات اندمـاجنا العـربي المتمثلة في وحـدة اللغة والقومية والاتصال الجغرافي؟.

ويتساوى مـع المطالبـة بمؤسسات جـديدة، ونظم جـديدة أن نبعـث الحياة في أوصال كثير من مؤسساتنـا القائمة بالفعل من خلال الانتقاء الجيـد لقياداتها وتثوير مواثيقهـا وبرامجها وخططهـا وأساليب عملهـا، إن علينا أن نقبل بشجاعـة التحدي المزدوج المتمثل في التصدي لمشـاكل المدى القصير، والوفاء بمطـالب المدى البعيد، وأود أن أشير هنا إلى أن النظر إلى المشاكل الراهنة، من منظور المدى البعيد، لا يترتب عليه بـالضرورة أعباء إضافيـة، بل على العكس غالبا ما يكـون هذا التوجـه مصدرا

* في مقالتـه بعنوان: «الآسيان ـ نموذج للإندمـاج الإقليمي» ـ الأهرام المصريـة ـ ١٩٩٣/٧/٢

حلـول مبتكــرة، أو على الأقل حلـول لا تتعــارض مع مــا نهدف إليـه على المدى الطويل، ولا ينجم عنها آثار جانبية تضاف إلى رصيد همومنا المستقبلية، ومن حسن الطـالع أن تكنـولـوجيا المعلـومـات تتيح أدوات طيعـة للتـوفيق بين مطـالب المدى القصير، والمدى البعيـد ووضع السيـاســات، واختيـارهــا في ظل تعـدد القيــود والغايات.

كلمة ختام

بعد هذا الحديث الطـويل، أوكل مهمة ختامه إلى الشـاعر المصري حسن طلب أستعير من قصيدته «زبرجدة الخازباز» تساؤله:

السؤال الآن

كيف يتم تقدير الحساب بحيث ينسجم المزيج

ليستمر عجيج تلك الأمة المثلى بهذا الموقع الممتاز

إن التراث ممثلا في لحظة ونقيضها

يغتال حاضره

فهل يختار لحظته

ولا أجد إجابـة أفضل عن هذا التساؤل إلا تساؤلا آخر أورده شاعـرنا في موضع سابق بالقصيدة ذاتها وهو يستحث مواطن هذه الأمة المثلى:

لابد من شيء لينجو من هلاك مقبل

هل يستعين بحسه الفطري

أم بخياله الخفاز

المصادر العربية

١ ـ أبوزيد، نصر حامد: مفهوم النص ـ دراسة في علوم القرآن، المركز الثقافي العربي ـ بيروت ١٩٩٠.

٢ ـ البسام، عبدالعزيز: العربية الفصيحة لغة التعليم في الوطن العربي في «اللغة العربية والوعي القومي» ص ٣٩ ـ ٨٤ مركز دراسات الوحدة العربية بيروت ١٩٨٤.

٣ ـ التقرير الإستراتيجي العربي ١٩٩١، مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام ـ القاهرة ١٩٩٢.

٤ ـ الجابري، محمد عابد: نقد العقل العربي ٢: بنية العقل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٧.

٥ ـ الجابري، محمد عابد: العقلانية العربية والسياسية في «العقلانية العربية والمشروع الحضاري»، ص ١٤١ ـ ١٤٦، المجلس القومي للثقافة العربية ـ الرباط ١٩٩٢.

٦ ـ الجابري، محمد عابد: نحن والتراث، المركز الثقافي العربي ـ الدار البيضاء الطبعة الخامسة ١٩٨٦.

٧ ـ الحسن، يوسف: إندماج ـ دراسة العلاقة الخاصة بين الولايات المتحدة وإسرائيل في ضوء اتفاقيات التعاون الإستراتيجي والتجارة الحرة بينهما، دار المستقبل العربي ـ بيروت ١٩٨٦.

٨ ـ الخولي، أسامة أمين: أساليب تنمية التفكير العلمي لدى الطفل العربي، في «الأطفال وحروب شتى في العالم العربي» ص ١٧٥ ـ ١٨٦، الجمعية الكويتية لتقديم الطفولة العربية ـ الكويت ١٩٨٦.

٩ ـ الخولي، أسامة أمين: التثقيف العلمي في الوطن العربي ـ واقع الحاضر وتطلعات المستقبل في «الخطة الشاملة للثقافة العربية»، المجلد الثالث ص ١٠٦٧ ـ ١٠٨٥، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ الكويت ١٩٨٦م

١٠ ـ الخولي، أسامة أمين ومذكور، نازلي: السياسات التكنولوجية في القطاعين المدني والعسكري في مصر، دراسة مقارنة في «السياسات التكنولوجية في الأقطار العربية» ص ٢٧٥ ـ ٢٩٠، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٥.

١١ ـ الديوجي، عبدالإله: بيوت البرمجيات وأهميتها الإستراتيجية للتنمية في البلدان النامية، وقائع الندوة الدولية لنقل تكنولوجيا الحاسوب، ص ٢٩٧ ـ ٣٢٤ عمان ـ الأردن، نوفمبر ١٩٧٨. ١٢ ـ الروبي، أبوشادي: فلسفة العلم قديما وحديثا، المحاضرة الافتتاحية للموسم الثقافي، جمعية تاريخ وفلسفة العلوم ـ القاهرة، نوفمبر ١٩٨٩.

١٣ ـ العالم، محمود أمين: أزمة الحداثة بين ما قبلها وما بعدها، مجلة إبداع، السنة التاسعة، نوفمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة.

١٤ ـ الفياض، محمد جابر: أهمية اللغة في الحياة الإنسانية في «اللغة العربية والوعي القومي»، ص ٢٧٨ ـ ٣٣٣، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٤.

١٥ ـ الفيتوري، الشاذلي: الأسس النفسية والاجتماعية للغة العربية في «اللغة العربية والوعي القومي» ص ١٤٥ ـ ١٦٥، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٤.

١٦ ـ المقدسي، أنطون: العقل وغير العقل في الوجود العربي: بدايات في «العقلانية العربية والمشروع الحضاري»، ص ١٤١ ـ ١٤٦ المجلس القومي للثقافة العربية ـ الرباط ١٩٩٢ .
١٧ ـ الملائكة، جميل: المصطلح العلمي ووحدة الفكر في «اللغة العربية والوعي القومي» ص ٢٢٧ ـ ٢٤٦، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٤ .
١٨ ـ الموصلي، حامد إبراهيم: تأملات في التكنولوجيا والتنمية من منظور حضاري في «العالم الإسلامي والمستقبل» ص ٣٤٦ ـ ٣٩٨، مركز دراسات العالم الإسلامي ـ مالطة ١٩٩٢ .
١٩ ـ الموصلي، حامد إبراهيم: تأملات في التكنولوجيا والتنمية من منظور حضاري مركز دراسات العالم الإسلامي ـ مالطا ١٩٩١م .
٢٠ ـ الموصلي، حامد إبراهيم: الصناعات التقليدية ودورها في التنمية الذاتية بالمجتمعات الإسلامية، منبر الحوار ـ العدد ١٠ ـ السنة الثالثة صيف ١٩٨٨/١٤٠٨هـ ـ بيروت .
٢١ ـ جيمسون، فريدريك: الاستطيقا والسياسة ـ مواقف أيديولوجية في جدل «مابعد الحداثة»، مجلة إبداع، السنة التاسعة نوفمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة .
٢٢ ـ حجازي، أحمد عبدالمعطي، الحداثة لا ما بعدها، مجلة إبداع، السنة التاسعة، نوفمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة .
٢٣ ـ حجازي، مصطفى: ثقافة الطفل العربي بين التغريب والأصالة، المجلس القومي للثقافة العربية ـ الرباط ١٩٩٠م .
٢٤ ـ حسن، إيهاب، أدب الصمت، مجلة إبداع، السنة التاسعة، نوفمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة .
٢٥ ـ خزندار، عابد: عن الحداثة وما بعدها، مجلة إبداع، السنة التاسعة، نوفمبر ١٩٩٢ القاهرة، مركز دراسات الوحدة العربية ص ٦٨ ـ ٨٠ ـ بيروت .
٢٦ ـ خليفة، محمد: بين النظام المقصود والنظام المنشود ـ نظام عالمي جديد أم نظام حياة جديد؟، في «العالم الإسلامي والمستقبل»، ص ٣٦ ـ ٧٣، مركز دراسات العالم الإسلامي ـ مالطة ١٩٩٣ .
٢٧ ـ دسوقي، سيد: في التنمية الصناعية في «العالم الإسلامي والمستقبل»، ص ٣٣٥ ـ ٣٤٥ مركز دراسات العالم الإسلامي ـ مالطة ١٩٩٢ .
٢٨ ـ رفعت، طلعت حرب محمد: حقوق الإنتاج الذهني ـ حقوق تأليف الكتب وتصميم حزم البرامج، عصر الحاسب ـ العدد الأول ـ نوفمبر ١٩٨٢ ـ الرياض .
٢٩ ـ زاهر، ضياء الدين، كيف تفكر النخبة العربية في تعليم المستقبل؟، منتدى الفكر العربي ـ عمان ١٩٩٠ .
٣٠ ـ زحلان، أنطون: معضلة العلم والتكنولوجيا في الوطن العربي، في «السياسات التكنولوجية في الأقطار العربية»، ص ١٠٧ ـ ١٢٦، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٥ .
٣١ ـ سعيد، محمد السيد: مستقبل العالم العربي بعد أزمة الخليج، سلسلة عالم المعرفة، العدد ٥٨ ـ الكويت ١٩٩٢ .
٣٢ ـ هينا، فايز مراد: مناهج التعليم في الوطن العربي بين الجمود والتجديد، دار سعاد الصباح للنشر ـ القاهرة ١٩٩٢ .
٣٣ ـ شعبان، سعد: القمر العربي الثالث في الفضاء، مجلة العربي ـ العدد ٤٠١ أبريل ١٩٩٢م ـ الكويت .
٣٤ ـ شوقي، أحمد: هندسة المستقبل، المكتبة الأكاديمية ـ القاهرة ١٩٩٢ .

٣٥ ـ صايغ، يزيد: الصناعة العسكرية العربية، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٩٢ .
٣٦ ـ طاهر، مسعود: مجابهة الغزو الثقافي الإمبريالي الصهيوني للمشرق العربي، منشورات المجلس القومي للثقافة العربية ـ بيروت ١٩٨٩ .
٣٧ ـ عبدالدائم، عبدالله: نحو فلسفة تربوية عربية ـ الفلسفة التربوية ومستقبل الوطن العربي، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٩١ .
٣٨ ـ عبدالله، إسماعيل صبري: في التنمية العربية، دار الوحدة للطباعة والنشر ـ بيروت، لبنان ١٩٨٣ .
٣٩ ـ علي، نبيل: الكمبيوتر والزخرفة العربية ـ الكويت: مجلة العربي ـ العدد ٣٣٤، سبتمبر ١٩٨٦ .
٤٠ ـ علي، سيد رضوان: العلم والفنون عند العرب ودورهم في الحضارة العالمية، دار المريخ للنشر ـ الرياض ١٩٨٧ .
٤١ ـ علي، نبيل: المجامع العربية والحاسوب، في كتاب الموسم الثقافي الثامن لمجمع اللغة العربية الأردني ص ١١٥ ـ ١٣٢ ـ عمان ١٩٩٠ .
٤٢ ـ علي، سيد رضوان: العلوم والفنون عند العرب ودورهم في الحضارة العالمية، دار المريخ ـ الرياض ١٩٨٧ .
٤٣ ـ علي، نبيل: تطور الإعلامية في الوطن العربي ـ معالجة تشخيصية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ١٩٧٨ .
٤٤ ـ علي، نبيل: «ذات» صنع الله إبراهيم من منظور معلوماتي، مجلة إبداع، العدد الثاني عشر، ديسمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة.
٤٥ ـ علي، نبيل: اللغة العربية والحاسوب دار تعريب للنشر ١٩٨٨ .
٤٦ ـ عمار، حامد: في تطور القيم التربوية ـ رأي آخر، دار سعاد الصباح للنشر ـ القاهرة ١٩٩٢ .
٤٧ ـ فريد، ماهر شفيق، تقطيع أوصال أورفيوس ـ قراءة في كتاب لإيهاب حسن، مجلة إبداع، السنة التاسعة نوفمبر ١٩٩٢ ـ القاهرة.
٤٨ ـ فوزي، حسين: سندباد إلى الغرب، دار المعارف بمصر.
٤٩ ـ قريش، محمد الرشيد: ديناميكية نقل التكنولوجيا في الدول العربية، دار الثقافة ـ الدوحة ١٩٨٦ .
٥٠ ـ قنديل، أماني: التعليم وتحديات التسعينيات في «مصر وتحديات التسعينيات»، تحرير د. علي الدين هلال، د. عبدالمنعم سعيد، ص ٥١ ـ ٩٠، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ـ القاهرة ١٩٩١ .
٥١ ـ كالينيكوس، إليكس: رسم الخط الفاصل ـ قراءة في كتاب فردريك جيمسون «ما بعد الحداثة»، مجلة إبداع، السنة التاسعة نوفمبر ١٩٩٢ القاهرة.
٥٢ ـ محمود، أسامة السيد: المكتبات والمعلومات في الدول المتقدمة والنامية، العربي للنشر والتوزيع ـ القاهرة ١٩٧٨ .
٥٣ ـ محمود، زكي نجيب: هذا العصر وثقافته، دار الشروق ـ القاهرة ١٩٨٠ .
٥٤ ـ مرسي، محمد منير: الإصلاح والتجديد التربوي في العصر الحديث، عالم الكتب ـ القاهرة ١٩٩٢ .
٥٥ ـ مطلوب، أحمد: من خصائص اللغة العربية في «اللغة العربية والوعي القومي»، ص ١١٥ ـ ١١٤ مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٤ .

٥٦ ـ موصللي، أحمد: الإسلام والنظام العالمي من وجهة نظر الأصولية الإسلامية، منبر الحوار ـ العدد ١٨ السنة الخامسة صيف ١٩٩٠/ ١٤١١هـ ـ بيروت.
٥٧ ـ نكاووكا، تتسورو: إدارة الإنتاج في اليابان قبل فترة النمو الاقتصادي الكبير، في «السياسات التكنولوجية في الأقطار العربية»، ص ٤٢٩ ـ ٤٥١، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٥.
٥٨ ـ هلال، علي الدين وسعيد، عبدالمنعم: مصر وتحديات التسعينيات في «مصر وتحديات التسعينيات»، ص ١ ـ ٩، تحرير د. علي الدين هلال، د. عبدالمنعم سعيد، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ـ القاهرة ١٩٩١.
٥٩ ـ هويدي، فهمي: العالم الإسلامي: مكوناته وفاعلياته في القرن الحادي والعشرين، منبر الحوار، العدد ١٩ السنة الخامسة ـ بيروت ١٩٩٠.
٦٠ ـ هياشي، تاكشي وإيتو، شوجي: استراتيجية البحث العلمي والتكنولوجيا: أهمية التجربة اليابانية في «السياسات التكنولوجية في الأقطار العربية»، ص ٤٠٩ ـ ٤٢٣، مركز دراسات الوحدة العربية ـ بيروت ١٩٨٥.
٦١ ـ يسين، السيد: الشخصية العربية ـ صورة الذات بين مفهوم الآخر، مكتبة مدبولي ـ القاهرة ١٩٩٣.

المصادر المترجمة

٦٢ ـ آليات التخطيط الشامل للإصلاح التعليمي: ترجمة بدر الديب مكتب التربية العربي لدول الخليج ـ الرياض.
٦٣ ـ إيفاشيفا، فاليتينا: على مشارف القرن الواحد والعشرين ـ الثورة التكنولوجية والأدب، ترجمة فخري لبيب، دار الثقافة الجديدة ـ القاهرة ١٩٨٤.
٦٤ ـ جويت بنيامين: محاولات أفلاطون، عرّبها عن الإنجليزية د. زكي نجيب محمود، مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة ١٩٦٣.
٦٥ ـ كون، توماس: بنية الثورات العلمية ترجمة شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٦٨ ـ الكويت ١٩٩٢.
٦٦ ـ نيصبات، جون، أبردين، بلتريشيا: الاتجاهات الكبرى، مراجعة: الدكتور العجيلي الميري، مركز دراسات العالم الإسلامي ـ مالطة ١٩٩١.
٦٧ ـ هومر، ستيف: باتريوت والكمبيوتر، ترجمة د. يوسف يعقوب سلطان مجلة الثقافة العالمية، العدد ٥٦ ـ الكويت ١٩٩٣.

References

68. Anderson, S., 1985, Typological Distinction in Word Formation, in T. Shopen, ed., Language Typology and Syntactic Description, Part III: Grammatical Categories and the Lexicon, pp. 3-56, Cambridge University Press.
69. Baker, J. D., 1986, Dipmeter Advisor: An Expert Log Analysis System at Schlumberger, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds, the Al Business, pp. 51-65, the MIT Press.
70. Bakri, S. H., 1992, Views on International Technology Transfer with Emphasis on Information Technology and the Gulf Countries, the 13th National Computer Conference of the Kingdom of Saudi Arabia, November 28-30, 1993.
71. Bamata, H., 1976, Muslim Contribution to Civilization, American Trust Publications, Indianapolis, Indiana.
72. Bassyouni, M. H., 1993, Integrated Computer Aided Software Engineering (I-CASE), proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 1, pp. 33-43.
73. Bell, D., 1973, the Coming of Post-Industrial Society, New York: Basic Books.
74. Berger, P. L., 1963, Invitation to Sociology, Penguin Books Ltd.
75. Birjandi, P., 1965, the Conditions of Creativity, in E. J. Hughes, ed., Education in World Perspective, pp. 90-97, New York: Lancer Books.
76. Brady, J. M., 1986, Intelligent Robots: Connecting Perception to Action, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds. the Al Business, pp. 179-203; the MIT Press.
77. Brand, S. 1983, The Media Lab, New York: Viking Penguin Inc.
78. Brookes, B. C., 1981, Information Technology and the Science of Information, in R. N. Oddy, ed., Information Retrieval Research, pp. 1-9, Butterworths.
79. Brown, J. S., 1986, the Low Road, the Middle Road and the High Road, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds, the Al Business, pp. 81-90, the MIT Press.
80. Chomsky, N., 1980, on the Generative Enterprise: a Discussion with Riny, Hybregts and Henk Van Riemsdijk, Foris Publica-

tions.

81. Colomb, G. G., and Turner, M., Computer Literacy Theory and Theory of Meaning, pp. 386-410, in Computers and Literacy Criticism.
82. Corburn, P., et al 1982, Computers in Education, Addison-Wesley Publishing Company.
83. Curnow, R., and Curran, S., 1982, the Technology Applied, in G. F. Friedrichs, and A. Schaff, eds, Microelectronics and Society (a report to the Club of Rome), pp. 87-114, New York: New American Library.
84. Currie, M. R., 1992, Technology, Sharing Technology and Working together, invited speech, the 13th National Computer Conference of the Kingdom of Saudi Arabia, November 28-30, 1993.
85. Davis, R., 1986, Amplifying Expertise with Expert Systems, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds, the Al Business, pp. 17-40, the MIT Press.
86. Dean, V. M., 1965, the Future of Education, in E. J. Hughes, ed., Education in World Perspective, pp. 165-171, New York: Lancer Books.
87. Dunlop, C., and Kling, R., 1991, Social Controversies about Computerization, in C. Dunlop, and R. Kling, eds, Computerization and Controversy, pp. 1-11, Academic Press Inc.
88. Dyson, F., 1985, Infinite in all Directions, Perenial Library.
89. Ferguson C. H., and Morris, C. R., 1983, Computer Wars, New York: Times Books.
90. Ghonaimy, M. A. R., 1993, New Trends in Computer Architecture, proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 1, pp. 1-23.
91. Goodman, S. E., and Green, J. D., 1992, Computing in the Middle East, Communications of the ACM, Aug. 1002/Vol. 35, pp. 823-924.
92. Grolier, Eric de. 1979, the Organization of Information Systems for Government and, Public Administration, UNESCO.
93. Gundar, U. 1991, Israeli Computing, Byte, March 1991, pp. 90IS137-143.
94. Higgenbotham, J., 1984, Noam Chomsky's Linguistic Theory, in S. B. Torrance, ed., the Mind and the Machine, pp. 115-124, New York: Ellis Horwood Limited.
95. Hofstader, D., 1980, Godel, Escher, Bach: an Eternal Golden

Braid, New York: Vintage Books.
96. IDE, T. R., 1982, the Technology, in G. F. Friedrichs, and A. Schaff, eds, Microelectronics, and Society (a report to the Club of Rome), pp. 36-86, New York: New American Library.
97. IDSC, Information and Decision Support Center, proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 2, pp.
98. ITU, the Application of Telecommunication Technology to Development, prepared by International Telecommunication Union (ITU).
99. ITU/UIT 1992, Arabstates Telecommunication Indicators 1991, a draft prepared by ITU for the Arab States Regional, Telecommunication Conference held in Cairo, Egypt, October, 1992.
100. Lambert, S., and Ropicquest, S., (ed.) 1986, CD-ROM: the New Papyrus, Microsoft Press.
101. Langer, S. K., 1965, the Individual and Society, in E. J. Hughes, ed., Education in World Perspective, pp. 121-141, New York: Lancer Books.
102. Langton, C., and Farmer ,D., 1988, Artificial Life: A Conversation with Chris Langton and Doyne Farmer, in J. Brockman, ed., Ways of Knowling, pp. 1-15, Prentice Hall Press.
103. Larson, W. R., 1978, Technology Assessment in Developing Countries: the Solar Technologies in report of the United Nations seminar on Technology Assessment for Development, held in Bangalore, India, 30 October-10 November 1978, pp. 97-104.
104. Lawless, E. W., 1978, Technology Assessment in Agriculture, in report of the United Nations seminar on Technology Assessment for Development, held in Bangalore, India, pp. 105-111, 30 October-10 November 1978.
105. Loiseau, G., 1987, Distance Learning and French Telematics, International Symposium on Transfer of Computer Technology, Amman, Jordan, 23-25, November 1987.
106. Loytard, J. F., 1984, the Postmodern Condition, Trans., Geoff Bennington and Brain Massumi, Minneapolis: University of Minneasota Press.
107. Martin, W. J., 1988, the Information Society, London: Aslib, the Association for Information Management.
108. Masuda, Y., 1985, Computobia, in T. Forester, ed., the In-

formation Technology Revolution, pp. 620-634, Oxford, Blackwell.

109. Meadows, D. H. et al 1972, the Limits to Growth, a Report to the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, New York: Universe Books, 1974.
110. Michie, D., and Johnston, R. 1985, the Knowledge Machine, New York: William Marrow and Company, INC.
111. Minsky, M. 1985, the Society of Mind, Simon & Schuster Inc.
112. Mowschowitz, A., 1986, the Conquest of Will: Information Processing in Human Affairs, Addisson-Wesley Publishing Company.
113. Mushakoji, K., 1985, Sociological Implications of the Tradition and Change in Developing Countries, addressed to the Meeting of OIC, 1985.
114. Myrdal, A., 1965, the Power of Education, in E. J. Hughes, ed., Education in World Perspective, pp. 121-144, New York: Lancer Books.
115. Nazif, A., 1993, Open Systems: A Case Study and Representation Framework, proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 1, pp. 135-152.
116. Nirenburg, S., 1987, Knowledge and Choices in Machine Translation, in S. Nirenburg, ed., Machine Translation: Theoretical and Methodological Issues, pp. 1-20, Cambridge University Press.
117. Nirenburg, S., et al 1992, Machine Translation: a Knowledge-Based Approach, Morgan Koufman Publications.
118. Nusseir, Y., 1992, the Status of Informatics in the Arab Countries, Royal Scientific Society, Amman, Jordan.
119. Pacey, A., 1991, the Culture of Technology, the MIT Press, Cambridge, Massachussetts.
120. Pappert, S. 1980, Mind- Storms, New York: Basic Books Inc.
121. Paul, M., 1986, Intelligent Robots: Myth or Reality, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds, the AI Business, pp. 223-228, the MIT Press.
122. Perrolle, J. A., 1987, Computers and Social Change, Wadworth Publishing Company, Belmont California.
123. Poster, M., 1990, the Mode of Information, the University of Chicago Press.
124. Razi, B., 1987, the Interdisciplinary Center for Technological

Analysis and Forecasting, Israel, ATAS Bulletin, Issue 4, October 1987 pp. 39-41.

125. Russo, P. M., 1986, Intelligent Robots: Mythor Reality, pp. 223-228.
126. Sabry, A., and El-Nahass, S. 1993, the Infrastructure of Giga Networks, proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 1, pp. 256-274.
127. Salkie, R., 1990, the Chomsky Update: Linguistics and Politics, London: Unwin Hyman.
128. Sarup, M., 1989, an Introductory Guide to Post-Structuralism and Post-Modernism, Athens: the University of Georgia Press.
129. Saussure, Ferdinand de., Course in General Linguistics, translated and Annotated by Roy Harris, Open Court, La Salle, Illinois.
130. Schank, R. C., With Childers P. G., 1984, the Cognitive Computer, Addision-Wesley Publishing Company.
131. Simons, G. L., 1983, Towards Fifth Generation Computers, London: The National Computing Center.
132. Speech Systems Inc., 1987, Natural Speech Recognition: Bridging the Man Machine Gap, Brochure of "Speech Systems Incorporated", Trazana, California.
133. Stassinopoulou, K. A., 1965, Communication and Education, In E. J. Hughes, ed., Education in World Perspective, pp. 77-85, New York: Lancer Books.
134. Tannenbaum, R. S., 1988, Computing in the Humanities and Social Sciences, Vol. 1: Fundamentals, Computer Science Press.
135. The Regional Information Technology and Software Engineering Center: RITSEC, proceedings of a symposium on "New Horizons in Computers and Information Systems, Organized by Faculty of Engineering, Ain Shams University, Vol. 2, pp. 314-330.
136. Toffler, A., 1990, Power Shift, Bantam Books, 1991.
137. Toffler, A., 1980, the Third Wave, Bantam Books.
138. Torrance, S. B., 1984, Philosophy and AI: Some Issues, in S. B. Torrance, ed., the Mind and the Machine, pp. 11-28, New York, Ellis Horwood Limited.
139. Tucher, A. B., 1987, Current Strategies in Machine Translation Research and Development, in S. Nirenburg, ed., Machine Translation: Theoretical and Methodological Issues, pp. 22-41,

Cambridge University Press.

140. Tumbull, J. (ed.) 1973, Computer in Language Studies, National Computing Center, UK, 1973.

141. Unger, J. M. 1987, the Fifth Generation Fallacy, New York: Oxford University Press.

142. Unido, Prospects of Establishing Silicon Foundry in Developing Countries, Prepared in UNIDO Secretarist, 1985.

143. Vaux, J. 1986, AI and Philosophy: Recreating Naive Epistemology, in K. S. Gill, ed., Artificial Intelligence for Society, pp. 73-77, John Wiley & Sons Ltd.

144. Villers, P. 1986, Intelligent Robots, in P. H. Winston, and K. A. Prendergast, eds., the AI Business, pp. 206-222, the MIT Press.

145. Winograd, T., 1983, Language as a Cognitive Process, Vol. 1: Syntax, Addisson-Wesley Publishing Company.

146. Yazdani, M., 1984, Creativity in Men and Machines, in S. B. Torrance, ed., the Mind and the Machine, pp. 177-181, New York: Ellis Horwood Limited.

147. Yushmanov, A., Structure of the Arabic Language, translated from Russian by Moch Perlmann, Center for Applied Linguistics.

148. Zemanek, H., 1971, Summation and Future Directions of Associative, Information Techniques, in E. L. Jocks, ed., Associative Information Techniques, pp. 205-215 New York, American Elsevier Publishing Company Inc.



المحتوى

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ٨٦٠٧ / ١٩٩٩

I.S.B.N 977 - 01 - 6156 -X



المعرفة حق لكل مواطن وليس للمعرفة سقف ولا حدود ولا موعد تبدأ عنده أو تنتهي إليه.. هكذا تواصل مكتبة الأسرة عامها السادس وتستمر فى تقديم أزهار المعرفة للجميع. للطفل - للشاب - للأسرة كلها. تجربة مصرية خالصة يعم فيضها ويشع نورها عبر الدنيا ويشهد لها العالم بالخصوصية ومازال الحلم يخطو ويكبر ويتعاظم ومازلت أحلم بكتاب لكل مواطن ومكتبة لكل أسرة ... وأنى لأرى ثمار هذه التجربة يانعة مزدهرة تشهد بأن مصر كانت ومازالت وستظل وطن الفكر المتحرر والفن المبدع والحضارة المتجددة.

سوزان مبارك



